الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جـامعـة 8 مـاي 1945– قالمة–



كلية العلوم الانسانية والاجتماعية

قسم الآثار

التخصص: أثار قديمة

مذكرة لنيل شهادة الماستر في الآثار القديمة

تقنيات القلع والشذيب والرفع وكيفيات البناء بموقع توبورسيكوم نوميداروم

إعداد الطالبة:

➢ بوحفص زهرة

إشراف الأستاذ:

* زرارقة مراد.

لجنة المناقشة

الاستاذ	الرتبة	الصفة	الجامعة
زرارقة مراد	أستاذ محاضر أ	مشرفا ومقررا	8 ماي 1945 قالمة
شاوش محمود	أستاذ مساعد أ	رئيسا	8 ماي 1945 قالمة
دحمان رياض	أستاذ مؤقت	عضو مناقش	8 ماي 1945 قالمة

السنة الجامعية:

2015-2016م

مقدمة

يعتبر التراث الحضاري المادي على اختلاف أنواعه من مواقع ومعالم أو لقى أثرية منقولة مبعث فخر للأمم ودليل على عراقتها وأصالتها ورقي حضارتها، ويعدّ كذلك بمثابة همزة وصل بين الماضي والحاضر وذاكرة الأمة وماضيها وأحد الشواهد المهمة التي تؤرّخ لفترات معيّنة من الزمن، وإنّ أجزاء منها لا تزال قائمة بأشكالها وأحجامها التي تبدو جالية للعيان.

وإنّ لكل مجتمع من مجتمعات العالم وضع ومكان خاص به في مجرى التاريخ العالمي، ويحتل المجتمع الجزائري هو الأخر وضعه ومكانته الخاصّة في هذا التاريخ.

وهذا ما تشهد عليه مختلف الحضارات التي تعاقبت على هذه المنطقة، وتنوعت بتنوع مراحلها التاريخية ولعل أبرز هذه الفترات هي الفترة القديمة التي عرفت ازدهارا كبيرا في بناء المدن والاهتمام بالطابع العمراني، حيث تقف العديد من المباني صامدة حتى يومنا هذا شاهدة على قيام حضارة عريقة.

وتعد مدينة خميسة هي الأخرى من بين المواقع القديمة التي لا تزال معالمها واقفة إلى اليوم وإن كل هذا الصمود والقوة والصلابة هو بطبيعة الحال يرجع إلى مواد البناء التي بنيت بها المدينة وكذلك وفق التقنيات التي استعملت لأغراض متعددة تتماشى مع طبيعة المعلم ونوعية الحجر أو مادّة البناء، وكل هذا وذاك، فقد تم بواسطة وسائل وأدوات متعدّدة ومتنوّعة وفق مراحل مختلفة تبدأ من وسائل جلب مادة البناء إلى غاية استعمالها في البناء.

وتكمن أسباب اختيارنا لهذا الموضوع:

- فضولنا وشغفنا لاكتشاف ما يتعلّق بهاته المدينة وخاصّة المواد التي بنيت بها ووسائل جلبها والتقنيات المتّبعة في انجازها.
- نذرة الدراسات في هذا الموضوع.

أمّا بالحديث عن الدراسات السابقة للموضوع فحسب علمنا فإنّها لا توجد رسائل أو أطروحات في هذا الموضوع باستثناء الدراسات التي تتحدّث عن الموقع وبعض مرافقه وكان ذلك بالدراسة من زوايا مختلفة .

لكن هناك دراسات تتعلّق بالموقع مثل الدراسات التي قام بها قزال وجولي بطبيعة الحال والتي أفادتنا في بحثنا هذا .

ومن هنا إنّ هذا التراث الإنساني وهذه المعالم الأثرية ليست عبارة عن جدران قديمة تجذب السائحين بغرض اخذ صور أمامها بل هي كنوز حضارية يمكن تشبيهها بالكائنات الحية التي لا تتواصل فيها الحياة إلا بتواصلها في عقول الناس وأفكارهم ومعرفة قيمتها وأسباب صمودها وبطريقة أخرى معرفة خبايا ذلك الحجر أو تلك المادة. فرؤية تلك الحجارة الكبيرة الموضوعة فوق بعضها البعض والتي تكون في الغالب لوحدها دون استعمال مادة رابطة وكذلك اختلاف موادها وتقنيتها من معلم إلى آخر. فهذا ما يثير في أنفاسنا الفضول وحب المعرفة، ومن هنا تتبادر إلي أذهننا الإشكالية التالية:

ما هي الوسائل والتقنيات المستخدمة في الموقع الأثري توبرسيكوم نوميداروم ؟

وقد يدفعنا هذا إلى طرح عدة تساؤلات فرعية:

- ما هي نوعية المواد المستخدمة في بناء هذه المدينة ؟
- ما هي وسائل قلع وتشذيب وتعديل هذه الحجارة؟
- كيف تمّ نقل ورفع هذه المواد وما هو العتاد المستخدم في ذلك؟
- كيف تمّ بناؤها وما هي التقنيات المستخدمة في بناء معالم المدينة؟

وهذه التساؤلات أدّت بنا إلى إتّباع منهجية بحث والمتمثلة في:

جانب نظري: تطرقنا فيه إلى الإلمام والاطلاع على ما تحتويه المراجع والدراسات الأكاديمية من معطيات تتحدّث عن تاريخ مدينة خميسة وكذلك معرفة جغرافية وتضاريس المنطقة.

أما **الجانب التطبيقي:** والذي يشمل الدراسة الميدانية للموقع وذلك بوصف وتحليل لمختلف المواد والتقنيات والوسائل المستعملة في البناء من خلال البصمات والشواهد الأثرية.

وعلى إثر هذا قسّمنا الموضوع إلى مدخل و فصلين، حيث تطرقنا في المدخل إلى:

- الاطار الجغرافي و التاريخي لمدينة خميسة .

أمّا الفصل الأوّل فقد أحتوى على:

- مختلف المواد المستعملة في البناء

- مختلف الوسائل والعتاد والأدوات المستعملة في قلع وتشذيب مواد البناء الصلبة وكيفيات جرّها ورفعها في مواضعها وكل هذا من خلال مخلّفات وبصمات الأدوات المستعملة والتي بقيت آثارها واضحة على مواد البناء وهذا بحكم عدم العثور على هذه الآليات والوسائل خلال أعمال التنقيب على الموقع

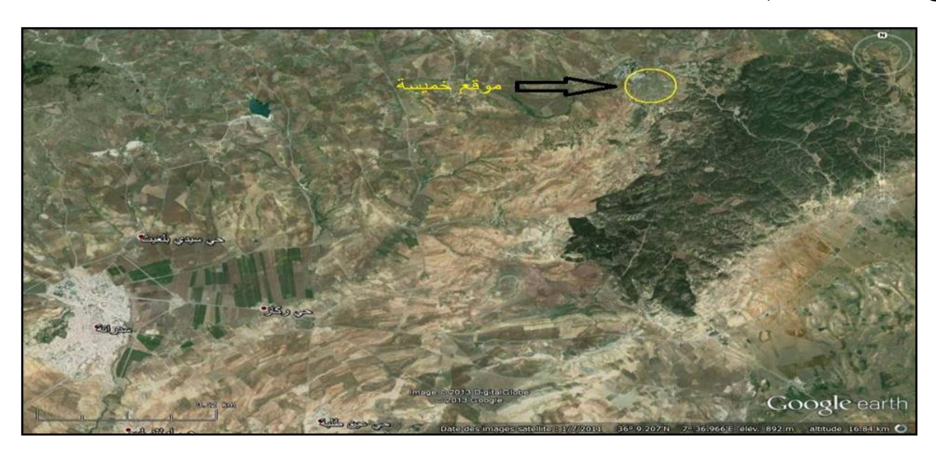
والفصل الثاني والأخير تضمّن كيفيات وتقنيات البناء الموجودة في الموقع. وأنهينا الموضوع بخاتمة شملت حويصلة على ما قدّمناه في هذه المذكّرة.

I- 1- الموقع الجغرافي للمدينة:

توبرسيكوم نوميداروم أو خميسة[1] (Thubursicum Numidarum) هي مدينة نوميدية قديمة[2]واقعة في الشرق الجزائري تبعد 28 كلم جنوب غرب سوق أهراس و 14 كلم شرق سدراتة، التي تقع على الطريق الوطني رقم 81 الرابط بين سوق أهراس و سدراتة.

تتربع على مساحة 65 هكتار متواجدة على هضبة مثلثة الشكل، شديدة الإنحدار على الجهة الجنوبية ثم تتبسط تدريجيا نحو الشمال، ويزيد الإنحدار شدة في أقصى الشمال، وتعلو مستوى البحر بمقدار 945م عند القمة.

يحتوي الموقع على شبكة مائية مهمة، تجاورها أراضي خصبة محيطة بها يسيل في شمالها الشرقي وادي عين البئر يعتبر هذا الأخير الفاصل بين المدينة و جبل ستاتور (Stateur)، أما في الجنوب واد آخر تعلو وراءه مرتفعات القليعة، حجار الطويل وداموس القصبة، كما تنتشر حولها عدة عيون أهمها: عين اليودي في القمة الشمالية، عين البئر في وادي البئر عين مسوس في الشمال الغربي، عين السقرة في الجهة الغربية[3].يتعين بأن الوادي الذي يصب فيه منبع عين اليودي يسمى "بمجردة".



الصورة 01: صورة جوية لموقع مدينة خميسة عن Google Earth

---

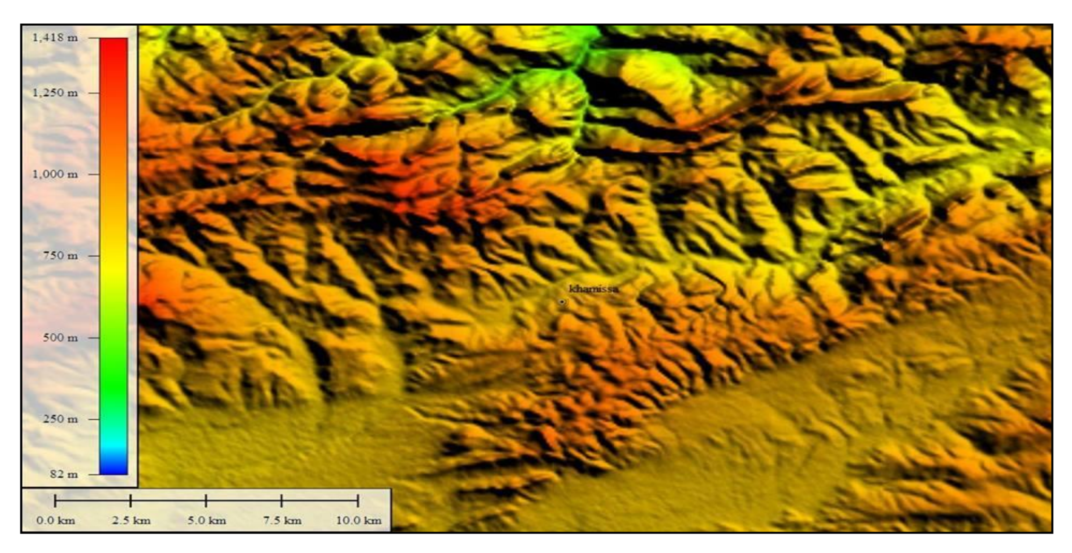
1 Bensidiki (N): «**Thagaste, Souk ahras partie de Saint Augustin »**, Alger, 2004, P74.
2 FERDI (S): « **Mosaïques *des* eaux en Algérie »,** édition régie sud méditerranée, 1908, PP 184-185.
3 Gsell (S)- Joly(CH): **Khmissa.Mdaourouch et Annaba. 1 er Partie (Khmissa)**, Alger, 1914, PP 25-26.

I- 2- التضاريس و طوبوغرافية الموقع:

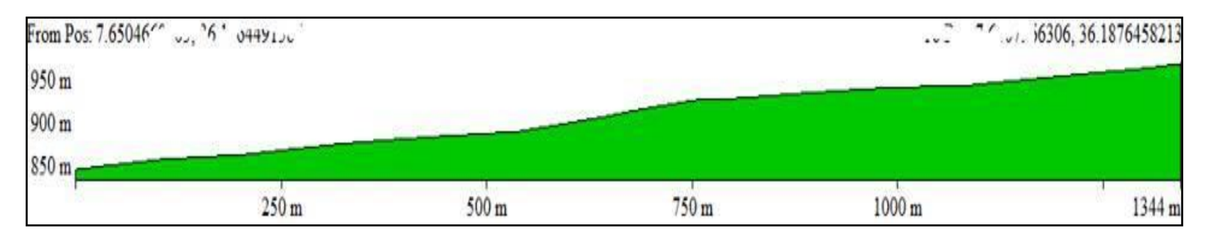
الموقع الروماني محصور بين إحداثيات لامبار التالية:

332,700 - 333,100 شمال جنوب.

945,450 - 946,000 شرق غرب.[1]



الخريطة01:خريطة طبوغرافية لمدينة خميسة.



01:مقطع طبوغرافي لمدينة خميسة.

يتواجد في محيط توبرسيكوم نوميداروم سلسلة جبلية هامة ذات تكوينات رملية في الجهة الشمالية، وتكوينات جيرية في الجهة الجنوبية وتنحصر هذه السلاسل الجبلية في جبل تيفاش.

1 الخريطة الطوبوغرافية sedrata flle n:09 1958; 1/50.000

ونلاحظ أن أهم ما يميز المنطقة هو إختلاف تضاريسها وتنوعها، حيث أن الهضبة التي تتوضع عليها المنطقة شديدة الإنحدار نحو الشمال في الجهة الوسطى التي تبدو أكثر عرضا على عكس الجهة الشمالية الغربية الإقل إنحدارا.[1]



الصورة 02: صورة جوية لمدينة خميسة. Google earth.

I- 3- الشبكة الهيدروغرافية:

يعتبر الماء العنصر الأساسي لإنشاء المدن إذ يتحكم في تطورها واستمرارها وقد أولى الرومان أهمية بالغة لهذا المجال بإقامة منشآت مائية، سواء لتخزين المياه أو لتوزيعها.

وتميزت مدينة تبرسيكوم نوميداروم بغناها بالموارد المائية منها شعبة عين البير في الشمال الشرقي وعين ليودي في وسط المدينة وعين مسوسة في الشمال الغربي، وعين الصفراء في الجهة الغربية[2]وفي الجهة الشرقية للموقع. عثر على سد صغير يبعد عن بوابة تيفاش بـ 150 م بالقرب من إحدى العيون التي تصب في شعبة عين ليودي وربما خصص لتموين بعض أجزاء المدينة الموجودة على مستوى أخفض من الساحة العامة القديمة.

---

1 Corcopino (J): « **Inscription de Khmissa. Lambése, Tebessa et Timgad, Bacths »**, Paris, 1905, P224.
2 Gsell(s) et Joly(ch): « **Khmissa, Mdaourouch et announa»**, P26.

غير أن تطور المدينة وإزدياد عدد سكانها تطلب تموين إضافي في المصادر المائية، فقاموا بإنشاء خزانات للمياه وقنوات (Acqueduc) لإستغلال منابع عين الصيد الواقعة شرق المدينة على بعد 5 كلم وذلك عبر جسر ذو ثلاث عقود يحمل القنوات ليربط بين المدينة والمنبع في المنخفض أو الشعبة التي تفصل بينهما والذي لم يبق له أثر، إذ يعتبر هذا المنبع المائي عنصر حيوي في التطور الذي شهدته المدينة عبر العصور التاريخية المختلفة.[1]

5- أصل تسمية خميسة:

أول من تبنى تسمية مدينة "توبرسيكو" حسب لوقلي، هو المؤرخ "تاسيت" وذلك خلال معركة بقيادة تاكفاريناس في المدينة المسماة توبرسيكو أوبيدوم "Thubersicu Opidum" سنة 24م.

وقد حاول بعض الباحثون نسب مدينة "توبرسيكو أوبيدوم" المعروفة حاليا بتكلات الموجودة في الصومام.

وفي نهاية الأمر تم التأكد أن هذا الموقع ليس هو إلا توبرسيكوم نوميداروم خميسة حاليا، وأول من نشر ذلك هو الباحث توتان. ولم تصبح توبرسيكوم نوميداروم مدينة بيريقرينية "Pérégrine" حسب لوقلي، إلا بعد إنتشار السلم نهاية الحرب التي قادها تاكفاريناس.

وفي أثناء البعثات الإستكشافية للمستعمرين الفرنسيين حدد موقع مدينة توبرسيكوم بتيبازة النوميدية (تيفاش حاليا)، ولم يفصل في هذا الأمر إلا بعد العثور على نقشية تحتوي على إسم مدينة توبرسيكوم نوميداروم بوقع خميسة وهي نقيشة إهدائية للإمبراطور كلود.[2]

1 Macaulay David: **«Naissance d'une cité Romaine»**, 1983, P49.

2 بلقاسمي دليلة: **"نامفي توبرسيكوم نوميداروم (خميسة ومنابع واد بقرادة)"**،مذكرة تخرج لنيل شهادة ماجستير في الآثار القديمة، جامعة 8 ماي 1945، قالمة 2010-2011.

I- 6- تاريخ الأبحاث بالموقع:

✓ في سنة 1732 م قام الطبيبان الألمانيان "Hebenstreil" و "Ludurig"،[1] وهذا الأخير تحدث بإعجاب عن المسرح.

✓ بعدها مكثت فرقة عسكرية إستكشافية في مدينة خميسة في شهر جوان 1843 م. قام قائدها "Métrécé" الذي كان ضمن هذه الفرقة بدراسة سريعة لبعض الآثار كما نقل بعض النقيشات المتمثلة في رسومات وملاحظات نشرت بعد بضع سنوات من طرف "Delmare" في المجلة الأثرية.

✓ وفي سنة 1850 م قام "A.Karth"[2] وهو نقيب في الهندسة العسكرية بوضع مخطط للمدينة القديمة وقد كان مدروسا جيدا.

✓ وفي سنة 1853 م أثناء زيارة "Léon Renier" لخميسة قام برفع عدد كبير من النقيشات التي نشرت في مجلة للكتابات القديمة كما رافقه الفنان المصور "Guillet" في رحلته إلى الجزائر حيث قام بأخذ عدة صور لهذه المعالم، وهي محفوظة حتى الآن بمتحف الجزائر.[3]

ونظرا لأهمية هذه البقايا الأثرية فقد لفت إنتباه "Renier" الذي نصح بالقيام بالتنقيبات الأثرية حولها، وأولى هذه التنقيبات ترجع إلى القائد "Serziat" الذي قام بنزع بعض الأترية عن المسرح وعن الساحة القديمة.

✓ بعدها في سنة 1865 م كلف "Chabassiére" من قبل الجمعية الأثرية بقسنطينة بالقيام بأعمال على مدينة خميسة فقام هذا الأخير بمجسات حول نقاط مختلفة من المدينة، قد رسم بطريقة جد سيئة أهم هذه المعالم، كما جمع العديد من النقيشات.

1 Gsell(s) et Joly(ch): Op.cit, PP 25-26.
2 ibid, P 07.
3 ibid, P 08.

✓ وفي سنة 1877 م قام "Masqueray" بتنقيبات على مستوى الساحة القديمة، حيث أنه توصل إلى إكتشافات هامة.[1]

✓ ومن جهة أخرى وبعد سنتين بالتحديد سنة 1879 م قام "M.Farges" بجمع بعض التماثيل في إحدى المباني الجنائزية الواقعة في الجنوب الشرقي للمدينة القديمة كما قام بوصف أهم المعالم قبل عمليات التنقيب وذلك خلال نفس السنة.

✓ وإبتداءا من سنة 1900 م بدأت مصلحة المعالم التاريخية بإجراء التنقيبات على المدينة، وقد ترأس السيد "M.Bévia" هذه الحفريات سنة 1902 م قام من خلالها بوضع مخطط شامل للمدينة أعيد نشره في الأطلس الأثري الجزائري مع بعض الإضافات.

✓ وفي سنة 1903 م أصبح السيد "CH.A.Joly" رئيس إدارة الحفرية وكانت نتائجها إكتشاف الساحة القديمة "La Platea Vetus" مع بعض المعالم الأخرى المتمثلة في الساحة الجديدة، الحمامات، المسرح والحوض المعروف بعين اليودي، كما تم العثور على قوس النصر "Arc de Triomplre " أيضا شوارع كثيرة ومنازل وخزانات المياه.

✓ وقد إكتشف "M.Farges"[2] معلم جنائزي ومعبد لـ "Saturne" الواقع جنوب الساحة القديمة والحصن البيزنطي.[3]

I- 7النشاة و تعمير الموقع:

لقد إكتشفت نقيشات كثيرة في خميسة، والتي دلت على الإسم القديم للمدينة تبرسيكوم نوميداروم وكان سكانها ينادون "تبورسيكتاني Thubursicitani أو بتورسكنيس Thubursicenses"[4].

1 Masqueray (E), **«Fouille de Khmissa. R.M.A.C»**, T.X.V.III, 1876-1877, PP 634-639.
2 Gsell(s) et Joly(Ch.A): Op.cit, P 09.
3 Depachtére (F.G), **«Musées et collections archéologique de l'Algérie et Tunisie musée de Guelma»**, ernest le roux Editeur, Paris, 1909, PP 1-2.
4 Gsell (S), A.A.A.

ويعتقد ڤزال أنها كانت عبارة عن قرية تحتل قمة الهضبة، ينتمي سكانها إلى قبيلة نوميداي (NUMIDAE) ومنها جاءت تسمية نوميداروم[1] وتدل كثرة الأسماء البونية على تأثرها بهذه الحضارة.

وإتضح من خلال نقيشة مؤرخة سنة 100 م أن توبرسيكوم كانت بلدة " Thuburcitana[2] Civitas" وأصبحت بلدية في عهد الإمبراطور تراجانوس "Trajan"، وحدث ذلك قبل سنة 113م.[3]

وبالتالي أصبح سكانها ينتمون إلى قبيلة بابيريا "PAPIRIA"، أما مرتبة المستعمرة فبلغتها في القرن الثالث ميلادي (3 م) وبدون شك قبل سنة 270 م، لأن هناك نقيشة تؤرخ بنفس السنة تذكر المدينة كمستعمرة.[4]

فلا وجود لأي أثر في مدينة خميسة للنقيشات المسيحية، حيث ورد إلينا إسمين لأسقفين حضرا ندوة قرطاجية سنة 411 م وهما: مورنتيوس "Maurentus" الكاثوليكي وغريمه جينيريوس "Januiarius" الدوناتي كما جاء ذكر الإجتماع عام 484 م إسم أسقف فروميتوس "Fromuntius".[5]

وتبقى الكنيسة المسيحية، القصر الجديد، القلعة القائمة على آثار الحمامات في الشمال الغربي، إلى جانب السور البيزنطي كشواهد على التواجد البيزنطي في المنطقة.

I- 8- أهم معالم المدينة :

تتميز توبرسيكوم نوميداروم بإمتداد تضاريسها الصعبة، مما جعل طبوغرافية الموقع تنعكس سلبا على تخطيط المدينة وتوزيع معالمها، فهي تختلف قليلا عن المخطط النموذجي المتبع

1 Gsell(s) et Joly(ch): Op.cit, PP 12-13.
2 C.I.L, VIII, 4875.
3 Gsell(s) et Joly(ch): Op.cit, P 21.
4 C.I.L, VIII, 4876.
5 Gsell(s) et Joly(ch): Op.cit, P 41.

في إنشاء المدن الرومانية خاصة على مستوى الشارعين الرئيسيين، الكاردو والدوكيمانوس، اللذان لا يتعامدان إلا في بدايتهما.

ومن ضمن ما عثر عليه خلال الدراسات والأبحاث المذكورة نذكر منها بعض هذه المعالم والمساحات بإعتبارها من ضمن موضوعنا.

I- 8- 1- المعالم العمومية:

أ/ **المسرح:** يتواجد جنوب غرب مسبح عين اليودي، وعلى بعد خطوات منه شيد على سفح التلة منحدر ملائم لإنشاء المدرجات تظهر معالمه بوضوح فهو يعتبر من المعالم الرومانية التي بقيت في حالة جيدة تتجه واجهته نحو الشمال الغربي إنطلاقا من الخشبة إلى أعلى الدرج.[1] (انظر الصور03، 04، 05، 06)









1 Gsell(s) et

الصور03، 04، 05، 06: مسرح مدينة خميسة.(تصوير الطالبة)

ب/ الفوروم:

✓ **الساحة العامة القديمة Pletea Vetus:**

توجد الساحة العامة القديمة على المنحدر الشمالي لربوة مدينة خميسة، وقد أنشأت عندما إرتقت المدينة إلى رتبة بلدية وذلك أثناء حكم تراجان (98 م – 117 م) وقد أجريت عليها عدة تنقيبات في جهتها الغربية من قبل "Masqueray" سنة 1877 م، وقد عثر خلالها على جزء من نقيشة تحمل تسمية "Pletea Vetus"ثم تلته حفرية "CH.A.Joly" ما بين 1903– 1905 م.[1] الساحة تتخذ شكلا مستطيلا وحسب الباحثين فقد زينت الساحة بتماثيل وهي أكبر من حجمها الطبيعي.

✓ **الساحة العامة الجديدة Forum–novum:**

تقع على سفح الربوة في الجهة الشمالية الغربية، وقد أنشأت هذه الساحة في فترة حكم الإمبراطور قسطنطين وسميت "Forum–novum"[2] وذلك من خلال ما أثبتته إحدى النقيشات التي عثر عليها بالموقع، وبالضبط قد بنيت هذه الساحة عندما إرتقت المدينة بمثابة مستعمرة حوالي القرن الثالث ميلادي. ويمكننا إعتبار إنشاء هذه الساحة راجع إلى تزايد عدد السكان بالمدينة، وذلك لتخفيض الضغط على الساحة العامة القديمة.(انظر الصورة07)



1 Gsell(s) et Joly(Ch.A): Op.ci
2 Ibid, P81.

الصورة 07: الساحة العامة الجديد.(تصوير الطالبة)

ج/ المسبح: (عين اليودي):

يقع في أقصى الجهة الشمالية للموقع، حيث أن منبعه الأصلي هو رأس العالية الذي يبعد بـ 6 كلم شمال غرب المدينة.[1]

أما تخطيط المسبح فهو مركب من حوضين كبيرين إحداهما مستطيلا و الأخر نصف دائري موجهين من الشرق إلى الغرب.[2] (انظر الصور08، 09، 10)







1Gsell(s) et Joly(Ch.A): Op.cit, P 85.
2 Bensedik (N), Op.cit, P 59.

الصور 08، 09، 10: المسبح، عين اليودي (تصوير الطالبة)

I- 8- 2- المعالم الخاصة:

أ/ المباني السكنية:

تشغل المساكن مساحة واسعة في المدينة الرومانية لما لها من أهمية بالغة وهي تخضع في بنائها وتوزيعها لعدة شروط ومبادئ.

ونميز نوعين من المساكن في العمارة الرومانية:

- ✓ **أولها:** ما يعرف بالسكن الخاص "Domus" يعتمد على توزيع الغرف حول الفناء وقد يكون مسقف أو مكشوف. عادة ما يخصص هذا النوع من المساكن للأثرياء بالمدينة وقد تزود هذه المنازل بحدائق وحمامات خاصة، كما توجد حجرات خاصة بقدس الأقداس للآلهة حامية الأسرة "Penati".
- ✓ **ثانيا:** المنازل العامة أو ما يعرف بـ "Insulae" وهي عبارة عن وحدات سكنية مؤلفة من عدة طوابق لعدم وجود المساحات اللازمة لمثل هذه المنازل الواسعة.

كان بكل طابق سلم، أما الطوابق السفلية فخصصت للمخازن، المحلات والحوانيت.[1]

I- 8- 3- المعالم المائية:

أ/ الحمامات:

تقع غرب الساحة العامة الجديدة، وهي عبارة عن العديد من الحمامات المتموضعة في الجهة الشرقية الشمالية والجهة الجنوبية. تاريخ بناؤها لم يعرف ولم يحدد،[2] أما بالنسبة لتخطيطها فهي كباقي الحمامات الرومانية بمقاسات متوسطة حوالي 2000 م^2.(انظر الصورة11)

1عزت زكي حامد قادوس: **"مدخل إلى علم الآثار اليونانية والرومانية"**، كلية الآداب-جامعة الإسكندرية، 2005، ص ص 204-207.

2 Thébert (y): **«Thermes romains d'Afrique de nord et leur centexte méditerranéen»**, école Française de Rome, 2003, Paris, P 225.



الصورة 11: الحمامات الغربية (تصوير الطالبة)

ب/ خزانات المياه:

توجد بمدينة خميسة مجموعة من الخزانات المائية ذات أحجام معتبر كانت تمول الحمامات الرومانية المتواجدة في الجهة الغربية للموقع. أولها تلك المتواجدة في أعلى الساحة العمومية القديمة والتي بنيت بحجارة متوسطة الحجم، واجهة هذه الخزانات تحتوي على حنيات متتالية.

كانت هذه الخزانات تمول بدورها خزانات أخرى توجد بالقرب من الحمامات الغربية، وهي مقسمة إلى ستة فصوص طويلة وذات أبعاد متساوية.[1] (انظر الصور12، 13، 14)

1 Gsell(s) et Joly(ch): « **Khamissa, Mdaourouch et announa»**, P26.





الصور12، 13، 14:خزانات المياه.(تصوير الطالبة)

I- 8- 4- المعالم الدينية:

أ/ المعابد:

عثر في موقع خميسة على بقايا معابد، فالأول هو الكابتول قد شيد بالجهة الشمالية الغربية للساحة العامة القديمة على منحدر ربوة خميسة سنة 113 ق.م إذ وجدت نقيشة مؤرخة بحكم تراجان (98-117 م) سنة 113م تشير إلى وجود معبد كبير بني من طرف برو قيصر إفريقيا[1] المدعو بومبونيوس "Pomponius" وهي عبارة عن نص إهدائي بمينرفا،

1 Gsell(s) et Joly(ch.A): Op.cit, P 63.

وهناك نص إهدائي موجه إلى الإله جوبتير، هاتين النقيشتين تعتبران كدليل قطعي على أن المعبد كان عبارة عن معبد كابتول المخصص للآلهة الثلاثة.(انظر الصور15، 16)



الصورة15: معبد نيبتون



الصورة16: معبد باخوس (تصوير الطالبة)

ب/ البازيليكا:

توجد في الجهة الشرقية للساحة العامة[1] وقد بينت بالطريقة الإفريقية[2]"Opus Africanum" تتخذ هذه البازيليكا شكلا مستطيلا.

أعمدتها ذات طراز أتيكي وكورنتي، وحسب نوعية الأعمدة يمكننا تأريخ هذا المعلم بالقرن الثاني ميلادي وبالتالي قد يكون متزامنا مع تأريخ إنشاء الساحة العامة أو بعدها بقليل.[3]

1 Ibid, P 67.
2 Adam (J.P): **«la construction romaine «matériaux et techniques»,**Picard, 3 eme édition, Paris, 1995, P 131.
3 Gsell(s) et Joly(ch.A): Op.cit, P 72.

II- مواد البناء:

قبل التعرف على تقنيات القلع والتشديب والرفع، يجب التطرق أولا إلى مختلف مواد البناء، حيث تختلف مواد البناء باختلاف المواقع فهي تجلب من عين المكان إذا توفرت أو من أماكن قريبة وذلك توفيرا للجهد.

بعد معايناتنا الميدانية لموقع خميسة، اتضح جليا أنّ مواد البناء التي استخدمت في تشييد وبناء مختلف معالم المدينة سواء كانت رومانية أو بيزنطية فهي بصفة عامّة من الحجارة بمختلف أحجامها وأنواعها، وأستعمل منها على الخصوص الحجر الرملي النوميدي Grés Numidienوكذلك الحجر الجيري Calcaire، كما أستعمل الرّخام والأجر والقرميد على أشكال وأحجام متنوّعة وبطبيعة الحال الخشب والحديد والملاط....إلخ.

ومن ضمن المواد الأساسية المستعملة في خميسة نذكر ما يلي :

II-1 الحجر الرملي :

من الصخور الرّسوبية الناتجة عن السمنتة الطبيعية وجزيئاتها ملتحمة بواسطة إسمنت كلسي أو طيني وهو سهل النحت لذا يستعمل بكثرة في البناء[1]، وهذا ما نلاحظه في موقع جميسة، حيث يعد المادّة الأكثر إستعمالا في البناء. ويتمّ إستخراجه من محاجر تقع في الضواحي المحيطة بخميسه، وأستعمل في بناء الجدران في أشكال مختلفة منه كالحجارة المنحوتة الكبيرة والحجارة الصغيرة وفي نحت الأعمدة وكذلك في تبليط الأرضيات ببلاطات كبيرة المقاسات.

بغض النظر عن المواد العضوية كالخشب التي استعملت في البناء والشد، بقيت المواد الصلبة كالحجارة والقرميد والأجر هي الشاهد الوحيد على مواد البناء في الموقع. ويعدّ

1 *Dictionnaire Larousse, Vol. 2, 1982, p. 1424*

مصدرها محلي حيث أستخرج من المنطقة في محيط الموقع تارة أو من أماكن قد تصل إلى جبال تيفاش بما يخص الحجر الرملي النوميدي.

وبالنسبة للحجارة فنجدها على نوعين رئيسيين يطغى فيها بصورة واضحة الحجر الرملي عن الحجر الجيري بحكم وفرة الحجر الرملي المعروف بالمنطقة باسم " التافزة " على جبال وسطح المنطقة.

ويتكون أساسا من حبيبات مستديرة تتراوح أقطارها من1الى 2 مليمتر وتتشكّل من الكوارتز ومن كسرات الصخور والمعادن المنقولة والتى يتم ربطها أو لحمها معا بكربونات الكالسيوم (الكالسيت) أو أكاسيد الحديد أو أحيانا الكلوريت أو غيرها من المواد اللاحمة ويقوم تصنيف الحجر الرملى الشائع بين الجيولوجيين والمسمى بتصنيف ريبو Classification de Riboعلى نوع المادة اللاحمة بين حبيبات الحجر الرملي وأهم أنواعها السيليكا الناتجة من الكوارتز الأوبال العقيق والكربونات الناتجة من الكالسيتوالسدريت والماجزيتوالويديريت، وبناء على هذة المادة اللاحمة يصنف الحجر الرملي السيليسى، الحجر الرملي الجيرى، الحجر الرملي الحديدى، الحجر الرملي الطينى، الحجر الرملي الميكانيكى، والحجر الرملي الكوارتزيتي، أما المواد الملوّنة به فمتنوّعة بنوع من الأبيض إلى الرمادي والمحمر والبني والاصفر، وينتمي الحجر الرملي الذي استخدم في البناء في خميسة إلى فئة الحجر الرملي النوميدي، وهو سهل النحت لذا يستعمل بكثرة في البناء[1].

تتميز الأحجار الرملية بالأوصاف الآتية:

1- التجانس :أي أن حبيبات هذه الأحجار تكون من نوع واحد.

2- دقة الحبيبات : أي أن حبيبات هذه الأحجار تكون صغيره، وكلما صغرت الحبيبة زادت متانة الحجر.

1 *Dictionnaire Larousse, Vol. 2, 1982, p. 1424*

3- التماسك : يجب أن تكون الأحجار ذات قابليه للتماسك بالمونة ويستلزم لذلك أن تكون أسطحها خشنه.

4- مقاومة الكسر والتفتت: فكلما كان الحجر صلب وأجزائه متماسكة نجده آمنا لكي يستخدم لتحمل الضغوط الكبيرة التي يتعرض لها عند إستخدامه في البناء.

5- عدم التأثر بالتأثيرات الجوية المختلفة : فنجد بعض أنواع الأحجار تقاوم التأثيرات الجوية بدرجه كبيرة بينما الآخر يتأثر بتلك العوامل فنجد أجزاءها تتفتّت وتؤثر المادة الرابطة في طبيعة الحجر فإذا كان الحجر الرملي مادته الرابطة الليمونيت؛ يكون طريا سهل التشغيل ويصلح أيضا في المناخ الجاف ويعتبر هذا النوع من الحجر الرملي مقاوم للتلف الكيميائي، وعندما يكون الكالسيت هو المادة الرابطة فانه يصبح معرضا لنفس درجة التلف الكيميائي التي يتعرض لها الحجر الجيري.

II-2 -الحجر الجيري :

يعرف بالحجر الجيري أو الحجر الكلسي، وهو من الصخور الرسوبية تشكّل بطرق عضويه ويتكوّن من شوائب السيليكا والحجر الكلسي النقي لونه أبيض ولكن قد يتواجد بألوانٍ متعددة منها الأصفر والرمادي، نظراً لوجود بعض الشوائب مثل الرمل وأكسيد الحديد والطمي، ويكون إجمالاً بشكل حبيبات ناعمة أو خشنة وأحياناً بشكل عروق.

يُعرف بانخفاض قساوته، ويكون موجوداً بنسب كثيرة في القشرة الأرضيّة، وهو من أشهد الخامات المعدنية بل وأهمّها.

وقد تعزى أصول حجر الجير حسب بيئة ترسبه، ولأنّه تكوّن من بقايا كائنات مائيّة، إمّا بحريّة ضحلة أو عميقة، أو نهريّة عذبه فإنّه يقسّم إلى عدّة أنواع في أصوله أشهرها:

1. مرجاني.
2. صدفي.



3. جيري تبخري.
4. كريتويدي.
5. طحلبي.
6. فورامينيفيرا.
7. بطروخي.

وهو من الصخور الرّسوبية، ويتكوّن أساسًا من كربونات الكالسيوم ($CaCo_3$)[1]، وقد استعمل خاصّة في تبليط الأرضيات ببلاطات كبيرة، وفي الصفوف الحجرية (Stylobates) التي تتوضّع عليها قواعد الأعمدة.

II-3- الرخام:

يتكوّن الرّخام من صخرة متحوّلة وجزئياتها مكونة من كربونات الكالسيوم ($CaCo_3$) أو من الدولوميت (Dolomite) وهي كربونات طبيعية مزدوجة من الكلس والمنغانيزيوم، وهو حجر صلب جدًا ومقاوم للتأثيرات المناخية وهو متعدد الألوان[2]. وأستعمل في خميسه لنحت الأعمدة وفي تلبيس بعض الجدران وفي تبليط الأحواض وكذلك لنحت القطع الفسيفسائية بمختلف ألوانها. ويبقى الرّخام الأكثر استعمالاً في خميسة هو الرّخام الأبيض ومن أهم محاجره محاجر فلفلة (Filfla) قرب سكيكدة بالشرق الجزائر[3].

---

1 Ibid., p. 1445

2 Dictionnaire Larousse, Vol. 2, 1982, p. 1938

3 Cagnat R., ChapotV., Op. Cit.,p. 5

II-4 -الأجــــر:

عرف الرومان إستعمال اللبن المجفّف والأجر[1]، ولكننا لا نجد في معالم خميسة سوى الأجر المشوي واستعمل في بناء الجدران والأقواس خاصّة في بناء الحمّامات، ونجده على ثلاثة أشكال أساسية وهي:

- الشكل المثلث ومقاسات أضلاعه هي: 0,19مX0,19م X 0,22م وسمكه0,048م.
- والشكل المربع ومقاس أضلاعه 0,22م وسمكه 0,04م.
- وأخيرًا الشكل المستطيل ومقاساته 0,22م على 0,11م وسمكه 0,029م.

كما استعمل كذلك الأجر على شكل مستطيلات صغيرة طولها 0,10م وعرضها 0.025م وسمكها 0.025م في تبليط الأرضيات.

وتقترب صناعة الأجر من صناعة القرميد المستعمل في التسقيف والذي يصنع على شكلين وهما المسطح والنّصف الدّائري[2]. ويختلف لون الأجر المستعمل في خميسة، إذ يوجد الأجر ذو اللون الأحمر الغامق والأجر ذو اللون الأصفر الفاتح ويرجع الفرق في اللون إلى اختلاف درجة الحرارة التي تم فيها شوي الأجر وكذلك إلى إختلاف في التركيبة الكيميائية لكل واحد منها خاصة من حيث إحتوائها لعنصر الحديد (Fe).

II-5- الجصّ:

عرف الرومان إستعمال الجص، وكانوا يضيفون له بعض الرمل و شقف الفخّار أو بعض المواد العضوية وأحيانًا بعض الأملاح مثل حجر الشّب، لأنه سريع الجفاف جدًا ومن دون إضافة هذه الأخيرة لا يمكن استعماله في البناء، حيث يجفّ قبل وضعه في الجدار، ويستعملونه كمادّة رابطة تضمن تماسك البناء وتحمله للضغط[3]، ويتم إنتاجه بعد حرق حجر

[1]Ibid., pp. 13-14
[2]Cagnat R., ChapotV., Op. Cit., p. 6
[3] Adam J.-P., Op. Cit., p. 69

الجبسوم ذو الصيغة الكيميائية(CaSO4 2H2O) في درجة حرارة تتراوح بين 200 إلى 400، وفق المعادلة:

$$CaSO_4\ 2H_2O \longrightarrow CaSO_4\ 1/2H_2O + H_2O$$

ماء الجص c200 400cالجبسوم

وبعد إضافة مواد أخرى إليه يقوم البنّاء بخلطة مع الماء ثم إستعماله كمادّة رابطه ويرجع بعد إمتصاصه للماء إلى حالته الأصلية وفق المعادلة الكيميائية الآتية:

$$CaSO_4\ ½H2O + H2O \longrightarrow CaSO_4\ 2H_2O$$

الجبسوم امتصاص ماء الجبسوم

ونظرا لسهولة إنتاج الجص وكذا قلّة تكلفته، فقد أستعمل بكثرة في بناء مختلف الوحدات السكنية سواء في جدرانها أو في تثبيت قطع الفسيفساء وكذلك في تحضير ملاط الجدران والأحواض كما أستعمل في تحضير بعض الأرضيات.

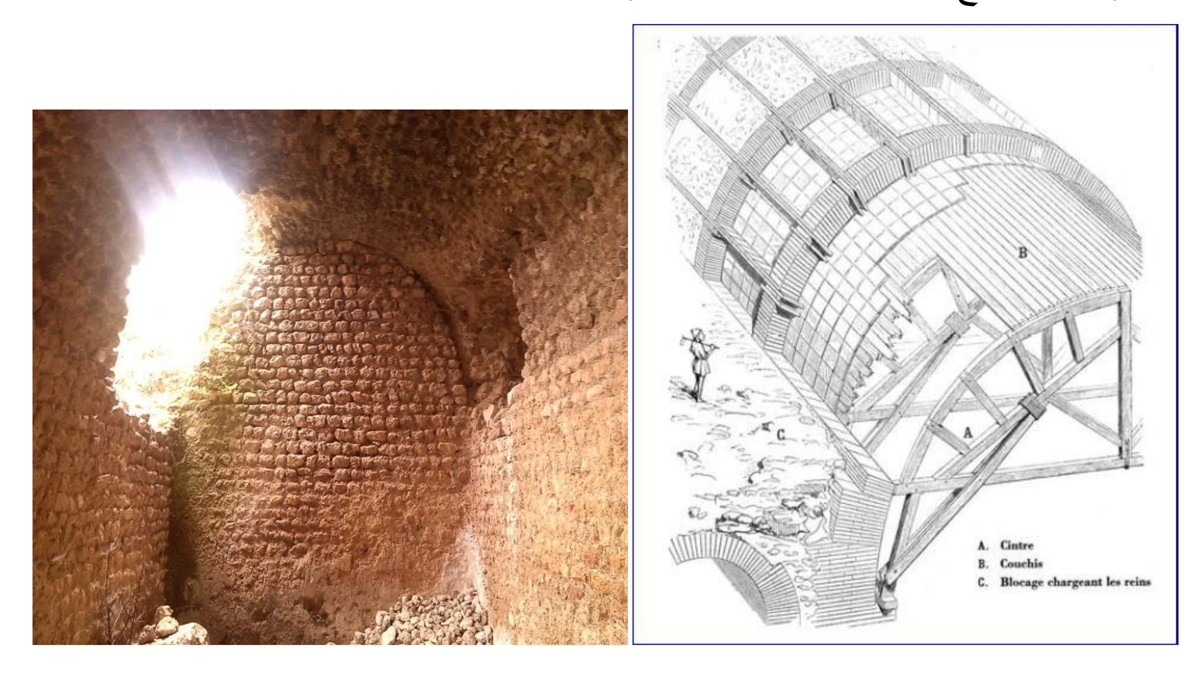
II-6-الخشب:

كان الخشب ولفترة طويلة مادة بناء رائجة لأنه عادة أكثر وفرة وأقل تكلفة من مواد البناء الأخرى ويمكن أن يقطع ويشكل ليمدنا بأشكال متعددة في أساليب مختلفة، فقد إستفاد منه الإنسان في بناء بيوته بشكل خام كما إستخدمه في بعض الأدوات وأخذ يطور إستعماله وستخدمه في بناء المنشآت المعمارية وكذلك في عملية تسقيف الجدران وبناء الأرضيات وصنع الأبواب والنوافذ وفي المفروشات إلى غير ذلك من المجالات.

كما يتميز الخشب أيضا بخفة وزنه وإنخفاض ناقليته للحرارة ومقاومته للصقيع أما سلبياته فتتمثل في إمتصاصه للماء والرطوبة مما يؤدي إلي إنتفاخه وكذلك مقاومته الضعيفة للنار والحشرات.

ويتألف الخشب من خلايا يكون توضعها بشكل عام شاقولي وتتألف الخلية من السيللوز، وكذلك المواد المغذية الاحتياطية غير أن لون الخشب يتعلق بعمر الشجرة ونوعية الخشب ومنطقة نمو الشجرة.[1]

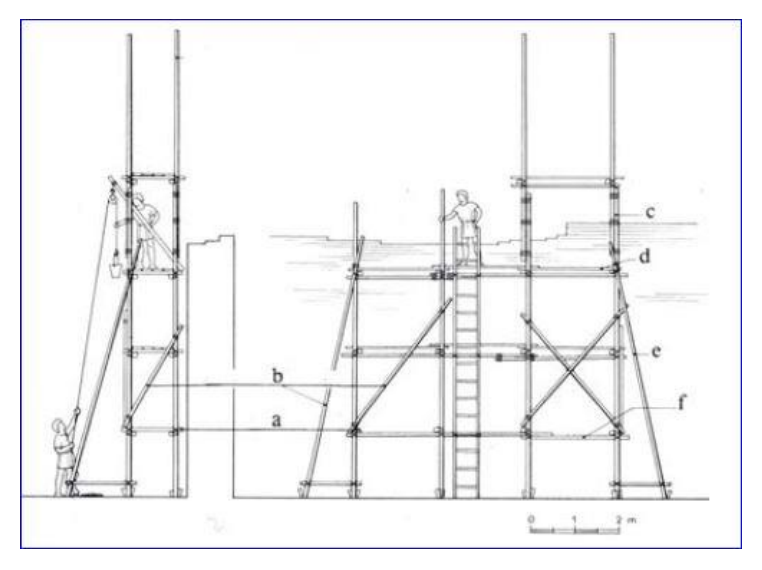
أما بالتحدث عن موقع خميسة فنظرا لطبيعة الخشب المختلفة فهو قابل للزوال لهذا فإننا لم نعثر على بقايا له في الموقع، لكن هذا لا ينفي وجود الخشب لأن هناك بقايا تدل عليه فوجود بعض البقايا من القرميد هو دليل على وجود عوارض خشبية لحمل صفائح القرميد أي لحمل السقف وكذلك إن بناء الأقواس وخزانات المياه يستوجب إقامة دعامات خشبية لبنائها(أنظر الشكل 01)، وللإشارة إن هذه الدعامات تنزع مباشرة بعد انتهاء العمل أو تترك لفترة معينة أي بعد تماسك المبنى إذا إحتوى على الملاط والاحتمال الوارد الذي يتبين لنا أثناء دراستنا للموقع هو أن الأبواب والنوافذ ربما تكون خشبية.



الشكل 01: دعامات خشبية لبناء الخزانات. (تصوير الطالبة)

[1]إبراهيم عميري، المرجع السابق، ص ص: 17- 18.

كما استعمل الخشب في بعض الوسائل كإنجاز السلالم والسقالة Echafaudage (أنظر الشكل 02)، التي بواسطتها يمكن الصعود والعمل بكل راحة على الجدران والمستويات المرتفعة.



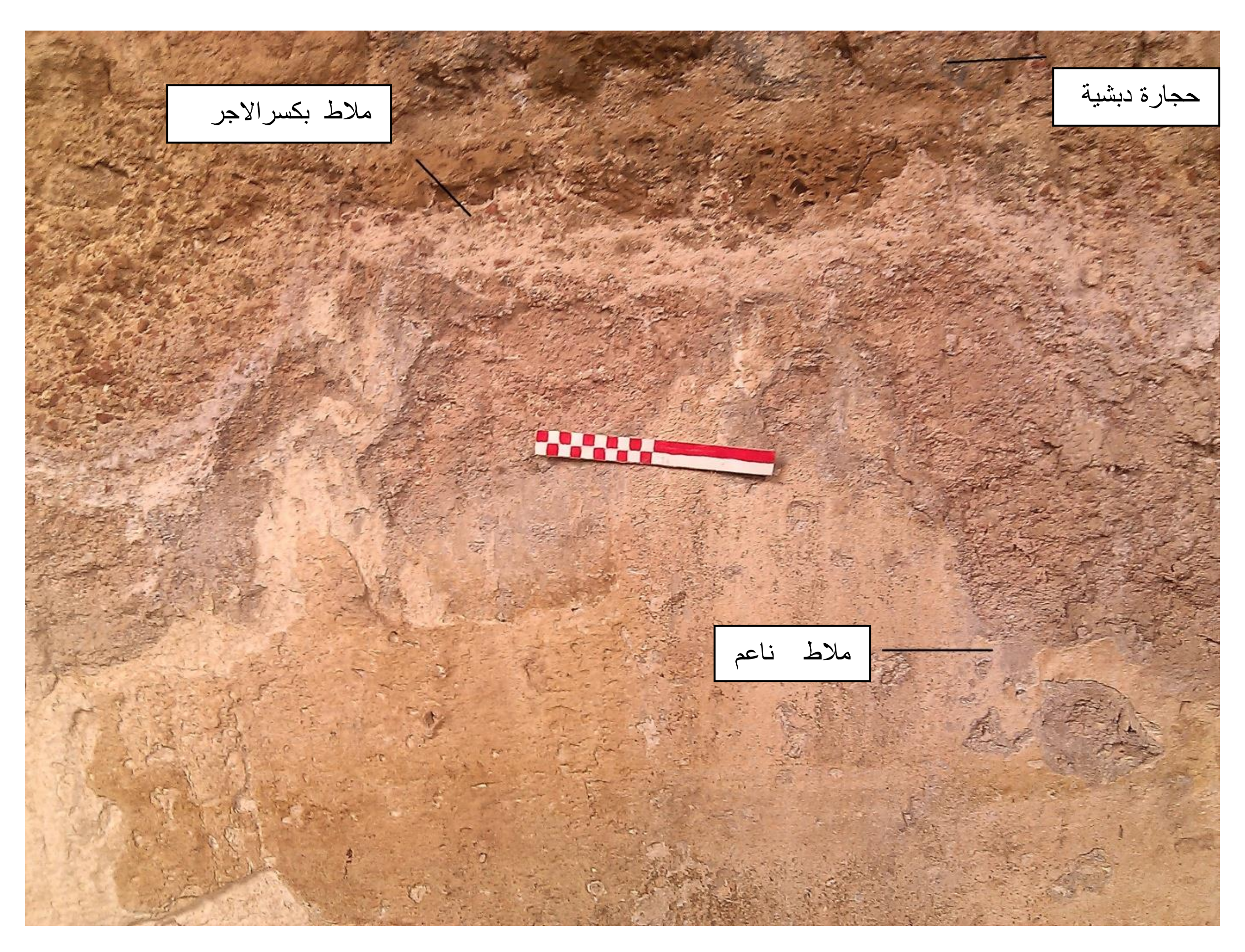
الشكل 02: سلالم وسقالة خشبية.

II-7- الملاط:

بغضّ النظر من إستعمال الملاط كمادّة لاحمة أو كرابط لمواد البناء، فقد استعمل في موقع خميسة في تلبيس الجدران، وبعد معايناتنا البصرية الدقيقة عن كيفية إعدادها، إتضح أنّها أنجزت عبر أربعة مراحل وهي:

- إلصاق طبقة خشنة تتراوح من 2 إلى 4 سم متكوّنة من الملاط ممزوج بكمية من الرمل و كميّة من كسر الآجر المختلف الأحجام مباشرة على الجدران.
- إحداث خدوش عمودية معزولة ومتناوبة فوق سطح طبقة الملاط المذكورة، كي تسمح باللصق الجيّد للطبقة الموالية.
- انجاز طبقة رقيقة تتراوح ما بين 0,5 و 2 سم فوق الخدوش متكوّنة من الملاط والرمل وحبيبات الآجر الرقيقة جدا، والتي لا يمكن الحصول عليها إلاّ باستعمال الغربال.
- إحداث طبقة رقيقة من الملاط الصافي والناعم وتظهر كأنّها قشرة رقيقة لا يفوق سمكها 2 ملم.

ونفس التقنية استعملت في الجدران الداخلية لخزانات المياه التي مازالت تحتفظ بعيّنات على جدرانها أو في عمقها. فمن الأكيد كما هو معروف يستعمل هذا النوع من الملاط ذو حبيبات الآجر المكسور على الأرضيات ومختلف المباني المستقبلة أو الحاملة للسوائل مهما كان نوعها مائية أو زيتية وهذا راجع إلى مساميتها وعدم نفوذ السوائل منها نحو الخارج.(انظر الصورة17)



الصورة 17: طبقات الملاط المنجزة داخل خزانات المياه.(تصوير الطالبة)

II-8-المواد الرابطة

استعملت القضبان الحديدية كمادة رابطة بين العناصر المعمارية وخاصة في تثبيت أجزاء الأعمدة فيما بينها أو تثبيث هذه الأخيرة مع قواعدها أو تيجانها، وتكمن الطريقة في إحداث حفر في مركز العناصر المذكورة بشكل دائري عموما أو مربّع ومستطيل في بعض

الحالات، أين تدرج في الجزء الأعلى من العنصر الهندسي قضبان حديدية تمسك بواسطة مادّة لاحمة قد تكون من مادّة الرصاص أو الملاط وعند التجفيف يدرج نصف القضيب في ثقب العنصر المعماري السفلي الذي يملأ مسبقا بنفس المادّة اللاحمة، ولتفادي فيضان هذه الأخيرة على سطح العنصر السفلي عند إدراج القضيب الحديدي بداخل الثقب وبالتالي قد يتلف تركيبه العمودي، فقد قام البناؤون والنحاتون بإنجاز قنوات صغيرة تنطلق من تقب استقبال القضيب نحو خارج العنصر الهندسي قصد اخراج الكتل الزائدة من المادّة اللاحمة نحو الخارج خلال فيضانها عند ادراج نصف القضيب الحديدي المراد غرسه في العنصر السفلي. (أنظر الصورة 18)



الصورة 18: قناة تفريغ المادّة اللاحمة الزائدة عند إدراج القضيب الحديدي.

III- المحاجر وقلع الصخور:

استخرجت الحجارة المخصصة للاستخدام بأشكال غير منتظمة عن طريق قلعها وكسرها وجلبها من المحاجر بوسائل وعتاد مناسب.

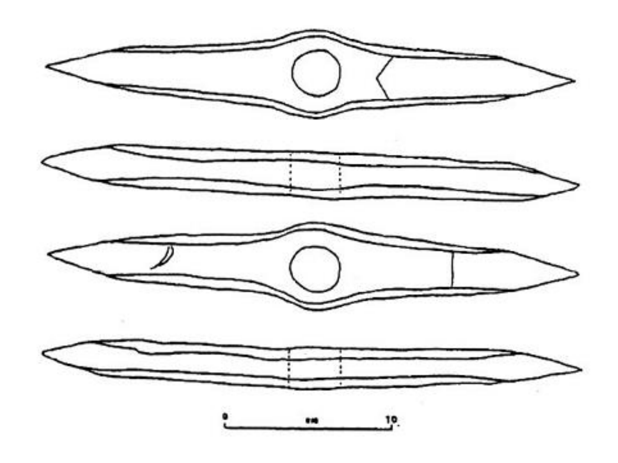
تمر هذه العملية بعدة مراحل والتي تبدأ أولا بمرحلة إختيار مكان الحفر والإستغلال، حيث يبدأ العمال بإزالة الطبقات السطحية الهشة غير المتماسكة على مساحة معينة ومن ثم يتم

تنظيفها من الشوائب، يلي ذلك الحفر بشكل عمودي متدرّج وذلك بهدف الحصول على سطح مستوي صلب.

يلي ذلك مرحلة إختيار الكتل وإقتلاعها، حيث تتمثل هذه المرحلة بإختيار حجم الكتل اللازمة وتحديدها بناءا على الشكل المراد عمله، وبعدها يتم تحديد حجم الكتل وطولها فوق السطح المستوي من ثلاث جهات بإعتبار أن الجهة الرابعة محفورة مسبقا وهي التي ستتشكل نقطة إقتلاع الكتلة ومن ثم يعمدون بعد ذلك إلى طرق مكان التحديد بمطرقة لها رأس مدبب من الجهتين تدعى بالنقّار pic de carrier(أنظر الصورة 19 والشكل 03)



الصورة 19: نقّار الحفر أكتشف بالبطراء[1].

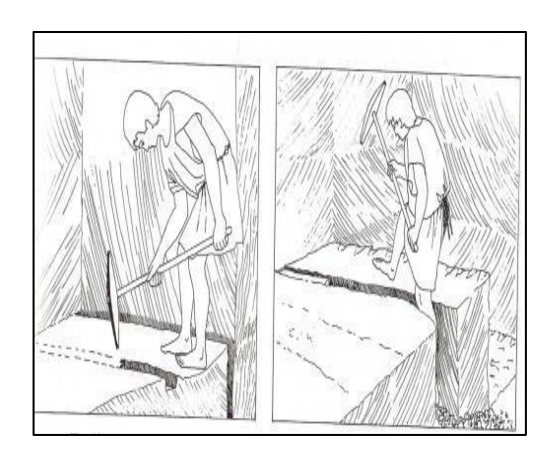


الشكل 03: واجهات نقّار الحفر المعثور عليه بالبطراء[2].

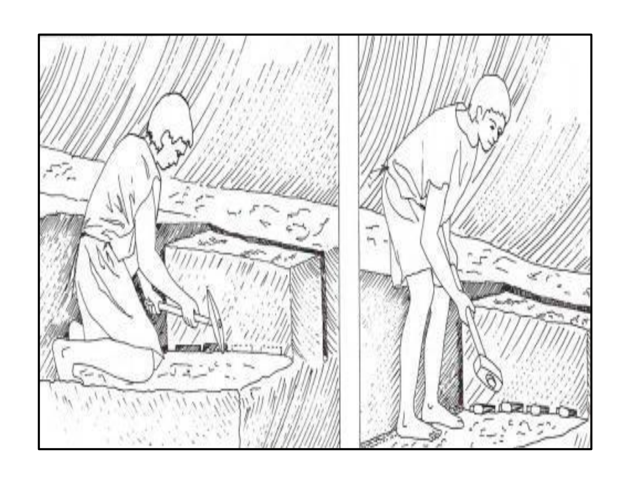
1 Bessac J.C., 2001, Un pic de creusement des grés d'époque Nabatéenne à Petra. In Syria, T. 78.Fig. 4-5. P.86.

2Bessac J.C., Op. Cit. Fig. 6, P. 86

وهنا تصبح الكتلة محررة من أربع جهات من الأعلى (أنظر الشكل 04) وبعد إقتلاع الكتلة يتم إنجاز حفر صغيرة (مخارز Emboitures) في الجزء السفلي من الكتلة بمسافة متساوية(أنظر الشكل 05) ويوضع في كل حفرة إزميل معدني طويل وعريض إلى حد ما، له رأس عرضي غير مدبب(أنظر الشكل 06)، وتطرق هذه الأزاميل بشكل متناوب أي بمعدل طرقة أو إثنين فوق كل إزميل. والهدف من ذلك تفادي تكسر الكتلة من جهة دون الأخرى، وتستمر عملية الطرق حتى تبدأ الكتلة بالتشقق بشكل منظم، ومن ثم تنفصل عن السطح الأساسي لتبدأ بعدها مرحلة نقلها إلى مكان التشذيب وتحويلها إلى الشكل المطلوب.[1]

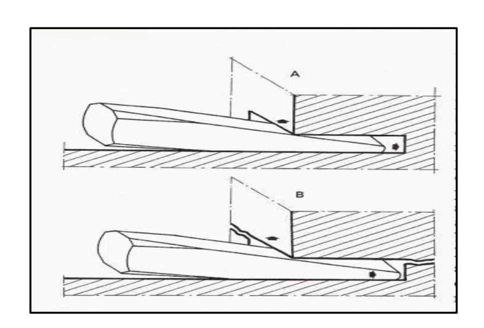


الشكل 04: حفر أخاديد بواسطة النقّار.



الشكل 05: حفر المخارز وإدراج أزاميل بداخلها وطرقها الواحدة تلو الأخرى.

1wille (E.), La tour Funéraire de Palmyre, Syria, XXVI, P. 116.



الشكل 06: إدراج الأزميل وتصدّع الصخرة بعد طرقه.

وقد عثرنا على آثار هذه التقنية في مدينة خميسة، وهي بمثابة أنصاف المخارز غائرة بشكل شبه منحرف تتراوح مقاساتها مابين 10 إلى غاية 17 سم عرضا أما عن عمقها فيقدر مابين 4-7 سم.

وقد تطرّق م.زرارقة لهذه التقنية المنجزة على المعالم الجنائزية الميغاليثية وشبه الميغاليثية والتي بقيت سائدة إلى فترات تاريخية متأخّرة حيث نجدها في خميسة وباقي المواقع القديمة وهي على نوعين:

III-1- تقنية إستعمال المخرز (Emboitures):

وتكون إمّا على صخور معزولة أو في محاجر حقيقة، وتكمن تقنيتها في استحداث ثقب متتالية غائرة بشكل منحرف تدعى بالمخارز، على واجهتي الجلمود المراد تكسره بواسطة نقار الحفر الذي يمسك بيد واحدة أو بالنقار الذي يمسك بكلتا اليدين، ونفس النتيجة يمكن الحصول عليها بواسطة المطرقة ذات الكتلة الصغيرة (Massette) بإستعمال الإزميل (Burin) أما عن طريقة إنفلاق الصخور المراد قلعها بهذه الطريقة فيرى قزال في هذا الموضوع بأنه «في بعض الأماكن نميز بقايا محاجر، أين يحفر العمال سلسلة من الثقب

الصغيرة غير متباعدة فيما بينها بواسطة عتاد معدني، ثم تدرج بداخلها قطع خشبية التي تبلل بكيفية تفلق الصخرة[1]».

وبالتأكيد يقصد ڤزال هنا ظاهرة إنتفاخ الخشب وزيادة حجمه بعد عملية الإمتصاص، الذي يضغط على جوانب الثقب.

ونفس الأمر ذهب إليه سنة 1966 كل من E.De Bayle deshermens و R.Cabretعند عثورها على بقايا خطية لثقب محفور بكيفية متوازية ومائلة تقدر أبعادها بـ 06 سم طولا و02 سم عرضا و03 سم عمقا، ويتجلى بأن هذه الثقب ماهي إلى علامات لتقنية قلع الصخور عن طريق الإنفلاق بواسطة قضيب خشبي شديد الجفاف، يدرج بداخل الثقب المبلل وبالتالي يفلق الصخرة[2].

لكن هذه الطريقة غير مجدية على جميع أنواع الصخور، هذا ما دفع بالأستاذ م.زرارقة بتجربتها على الصخور الجيرية بالطريقة والكيفية التي تحدث عليها الباحثون السابقي الذكر وبواسطة خشب الأشجار المنتشرة محليا كالزيتون والصنوبر والبطوم، ولم تنفلق الصخرة. والأكيد بأنها سوف لا تنفلق على مثل هذه التكوينات الصلبة كالحجر الجيري والرملي لعدة أسباب منها:

- ✓ حجم المخارز بأبعادها تكاد تكون منعدمة الأهمية مقارنة بصلاية ونوعية وحجم الصخرة المراد قلعها، ففي العديد من الأحيان دنت أبعاد المخارز إلى 9سم طولا و2 سم عرضا و7 سم عمقا، وهو حجم جد بسيط ولا معنى له مقارنة بحجم الكتلة وصلابتها.

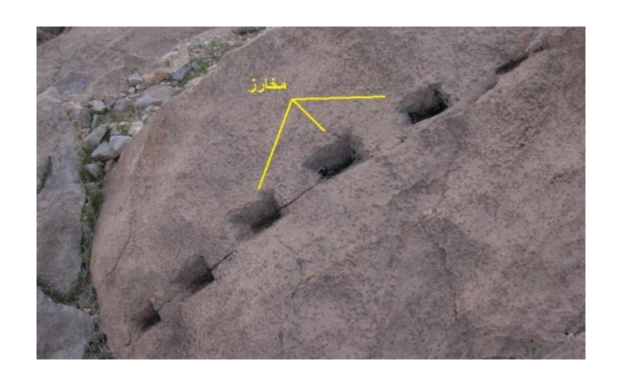
---

1 Gsell(S): les Monuments antiques de l'Algérie, 1 édition, Paris, 1901, P27.

2 Bayle des Hermens(R.De) et calvet (R): le Site de Mécherasfa sur la haute Mina éperon barré et nécropoles, Libyca préhistoire, T.X.I.V, 1996, P 367.

✓ شكل المخارز لا يسمح بتاتا بضغط الخشب على جوانب الكتلة الحجرية نظرا لبنيتها المستطيلة أحيانا والشبه المنحرفة في أغلب الحالات (أنظر الصورة 20)، هذا الشكل الأخير ذو زوايا منفرجة نحو السطح الخارجي للكتلة الحجرية يجعل من إنتفاخ الخشب يفيض وينزلق نحو الجهة المنعدمة المقاومة والمتمثلة في الضلع المكشوف المطل على الهواء الطلق. فمن الناحية الفيزيائية يكون الضغط أقوى بكثير على جبهة عمودية مقارنة بذلك الممارس على جبهة مائلة نحو الأعلى، التي تكسر الضغط وتجعله يتوازى مع مسار الضلع المائل وبالتالي ينزلق نحو الخارج العديم المقاومة.

فلهذه الأسباب الموضوعية والمنطقية، فهي طريقة غير مجدية بل مستحيلة على الصخور الصلبة.



الصورة 20: مخارز كاملة ذات شكل شبه منحرف بهنشير القلعة.[1]

فالعملية المثلى التي كانت منتهجة، بقيت سائدة إلى وقت ليس ببعيد وتكمن في إدراج أزاميل المخارز Coins الفولاذية داخل سلسلة من الثقب المتتالية غير المطابقة من حيث الشكل مع تلك المتواجدة عندنا فهي ذات أبعاد تتساوى وحجم الإزميل. حيث كانت العملية تتم بعد حفر المخارز وتثبيت الأزاميل بداخلها، ثم القيام بطرق هذه الأخيرة الواحدة تلو الأخرى بواسطة

1 زرارقة م.، تأثير التضاريس على تصنيف وتوجيه المعالم الجنائزية الميغاليثية وشبه الميغاليثية. سجل بحوث الملتقى الدولي الأوّل حول إشتغال الأرض، التعمير وأنماط العيش في بلاد المغرب في العصور القديمة والوسيطة. سوسة 2015.ص.12.

مطرقة ذات الكتلة Masse إلى أن ينفلق الصخر في المكان المرجو تقريبا، فأرى بأن نفس الطريقة كانت منتهجة ومستعملة في قلع صخور المعالم الجنائزية الميغاليثية وشبه الميغاليثية بالشرق الجزائري باستعمال مخارز ذات أبعاد متفاوتة في المقادير، حيث يصل عرضها أحيانا 11 سم وهو عرض يكبر عن سمك الأزاميل بكثير، مما يستدعي وضع دعامات الحصر Cales التي نعتقد بأنها من مادة الخشب توضع موازية لخدّي الأزاميل وهذا لسببين، فالسبب الأول يتمثل في شد الأزاميل وانتصابها داخل المخارز التي نجدها متعددة الوضعيات، فمنها المتواجدة على سطح أفقي وأخرى محفورة على جبهات عمودية فعلى هذه الأخيرة، تكون الأزاميل في وضعية أفقية وبالتالي لا يمكنها الثبات في موضعها دون حصرها جيدا بدعامات الحصر، أما السبب الثاني فهو أساسي يساهم في انفلاق الصخر، فبعد تثبيت الأزاميل في مخارزها بالكيفية المذكورة تتم عملية الطرق عليها بالتناوب الواحدة بعد الأخرى إلى أن تحصر وتضغط أخاديد الأزاميل على القطع الخشبية وبالتالي على جوانب المخارز إلى غاية حدوث الانفلاق، فيلعب قاطع الأزميل الممدود دور فتح الطريق في وسط دعامات الحصر الخشبية بالإضافة طبعا إلى خلق نقاط ضعف عند طرقه بقاع المخراز[1].

هذه التقنية أستعملت في موقع خميسة بكثرة، مازالت مخلفاتها بارزة. (أنظر الصورة 21)

---

1 زرارقة مراد، طرق ووسائل قلع وتشذيب الصخور المستعملة في بناء المعالم الجنائزية الميغاليثية وشبه الميغاليثية. مجلّة الآثار –عدد خاص– الجزائر 2012.ص. 95-96.



الصورة 21: بقايا أنصاف مخارز بموقع خميسة.(تصوير الطالبة)

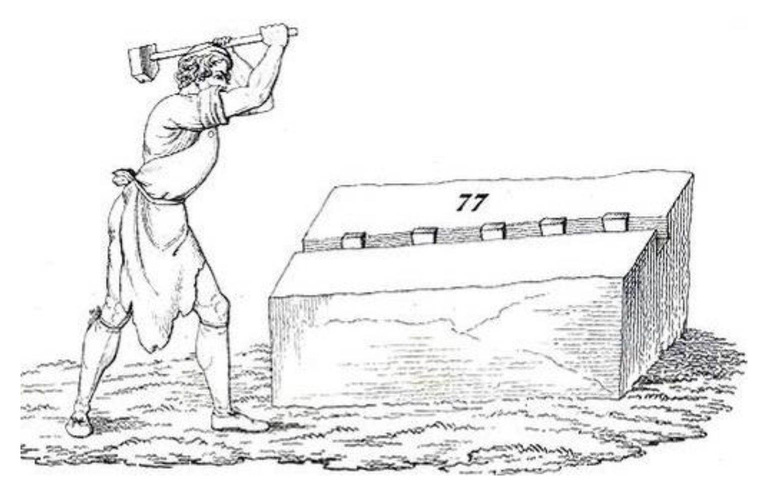
III-2- تقنية حفر المخارز بداخل القنوات:

تبيّن مدى حرفية عمّال القلع الذين فهموا مبدأ مقاومة المادة الجيرية الصلبة والتعامل مع خاصيتها، فبغياب الشقوق ونقاط الضعف الطبيعية على الطبقات والكتل الصخرية السميكة المراد قلعها، كان القدامى يمزجون بين استعمال طريقة استحداث الأخاديد بالنقّار وتقنية حفر المخارز في آن واحد، حيث تحدث قنوات طويلة تحفر على عمق متباين حسب هيئة سطح الجلمود والتي تتراوح بين 8سم و14 سم ثم تحفر مخارز متتالية بداخل هذه القناة على عمق 05 سم و08 سم، فيحصل بالتالي على متوسط عمق إجمالي داخل الكتلة يصل إلى غاية 20 سم، قصد الحصول على قطع صخرية ذات سمك كبير تفاديا للأخطاء

وتبذير الجهد.(أنظر الصورة 22) وكانت تتم عملية القلع على المنوال المقصود المذكور في الطريقة " أ ".[1] (أنظر الشكل 07)



الصورة 22: حفر مخارز داخل قناة بموقع سيقوس[2].



الشكل 07: رسم يوضّح طرق المزاميل داخل مخارز محفورة في قناة[3].

من خلال ما بينته المخلفات الأثرية، فقد اتضح في العديد من الحالات أن عمّال القلع، وضّفوا تجربتهم الحرفية في التعامل مع التكوينات الجيولوجية للصخور بفهم تكويناتها مهما كانت هيئة الصخرة المراد استغلالها من حيث وضعيتها في الطبيعة، فكان القلع مريح على

[1]زرارقة مراد، نفس المرجع .ص. 97.

[2]زرارقة م. الوسط الطبيعي وتقنيات القلع وآثرهما على تصنيف المعالم الجنائزية . أعمال الملتقى الأوّل حول المدينة والريف في الجزائر القديمة.معسكر 2013. ص.146.

3 Adam J.P., Op. cit. P. 201

الطبقات الجيرية الأفقية والمائلة الواضحة التكوين، أما تلك الجلاميد والصخور المتدحرجة من أماكن عالية وتستقر في المكان بوضعيات مختلفة قد تتعاكس ستراتيغرافياتها الأفقية غير المرئية مع الوضعية المريحة للعامل، فكانت تحفر بها مخارز مائلة تتماشى وتتوازى مع فراش ترسّبها والتكوين الستراتيغرافي للكتلة. (أنظر الصورة 23)



الصورة 23: سلسلة مخارز متوازية وفراش الترسّب-جبل تماقولت، باتنة.[1]

وهذه الفئة الماهرة من العمال كانت تقتصد جهودها في إحداث عدد المخارز، فكانت هذه الأخيرة ينقص عددها وتبتعد المسافة فيما بينها لما تكون متوازية وفراش الترسّب الذي يسهل تفليقها في المكان والكيفية المرجوة نظرا لوجود مسار ضعف طبقي يسهل العملية، وتقترب المخارز فيما بينها ويكثر عددها لما تكون متعامدة ومعاكسة لفراشها الترسيبي، نفس هذا المثال ينطبق على كيفية تقسيم حبة حلوى مورّقة التي يسهل فتحها بالتساوي وتقسيمها أفقيا على مستوى الفصل بين الوريقات وتتعقد العملية في الاتجاه المعاكس.

[1] زرارقة م.، المرجع السابق، ص.14.

IV- تشذيب وتعديل الكتل الحجرية:

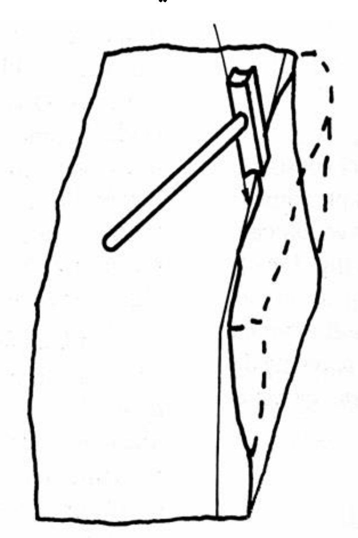
تنقل الكتلة التي تم اقتلاعها خارج المقلع وذلك بهدف تشذيبها وصقلها وتحويلها إلى الشكل المطلوب، وتتطلب عملية النقل جهودا كبيرة بسبب ثقلها وكبر حجمها، وقد كانت الآلات بدائية تعتمد بالدرجة الأولى على القوة العضلية وقوة الحيوانات، وتتكون مواد آلاتهم لرفع تلك الكتل ونقلها من قطع الخشبية والمعدنية والحبال بالإضافة إلى قوّتهم العضلية، يتم نقل الكتل إلى المكان المخصص وهنا يبدأ عمل فريق آخر بتهذيب الكتل وتشذيبها عبر عدة مراحل تبدأ بالتخلص من الزوائد على السطح والأطراف حيث يسطح النحات الحجارة.

وللوصول إلى هذه الغاية، أستعملت عدّة وسائل معدنية والتي من الأرجح أن تكون حديدية لشدّة صلابة هذه المادّة أو حتى فولاذية، علما بأنّ الحفريات على الموقع لم يتم العثور فيها على أيّة أداة وقد اعتمدنا في معرفتها على أثار البصمات التي تتركها مختلف الوسائل والأدوات على الحجارة، ومن ضمن الأدوات التي تعرفنا عليها من خلال دراساتنا الميدانية نذكر ما يلي:

IV-1- المطرقة ذات الرأسين Marteau têtu:

نادرا ما استعملت الكتل الصخرية المقتلعة باستعمال المخارز مباشرة في بناء المعالم فقد تتطلب من البنائين وعمال القلع تشذيب حوافها غير المنتظمة، فاستعملت مطرقة ذات الكتلة الصغيرةMasse وضربها على حافة النتوء الزائد المراد نزعه بكيفية مائلة أين تتم عملية الضرب بزاوية مائلة نحو الخارج فاسحة المجال للحافة الجانبية للمطرقة الفضل في القيام بهذه العملية، مما ينتج عنه نزع الشضية على مستوى النتوء وبارتفاع بسيط. أما إذا كانت الكتلة المراد تشذيبها كبيرة وذات شكل حدبة واسعة فأعتقد بأنه كان يستعمل مطرقة ذات الكتلة بها رأسين متوازيين يقعان على حافتي المطرقة Marteau têtu(انظر الشكل 08)، فهي الوسيلة والأداة الوحيدة التي يمكن أن نتحصل بواسطتها على نزع شضايا عميقة

وطويلة، وتختلف مقاسات هذا النوع من المطارق حسب حجم الكتل الحجرية المراد تشذيبها، فمنها الصغيرة التي تقبض بيد واحدة والكبيرة التي تستعمل بكلتا اليدين.[1](أنظر الشكل 09)



الشكل 08: مطرقة ذات الرأسين[2].



الشكل 09: تعديل الحواف بمطرقة ذات الرأسين[3]Marteau têtu

IV-2- نقّار الحفر Pic du carrier:

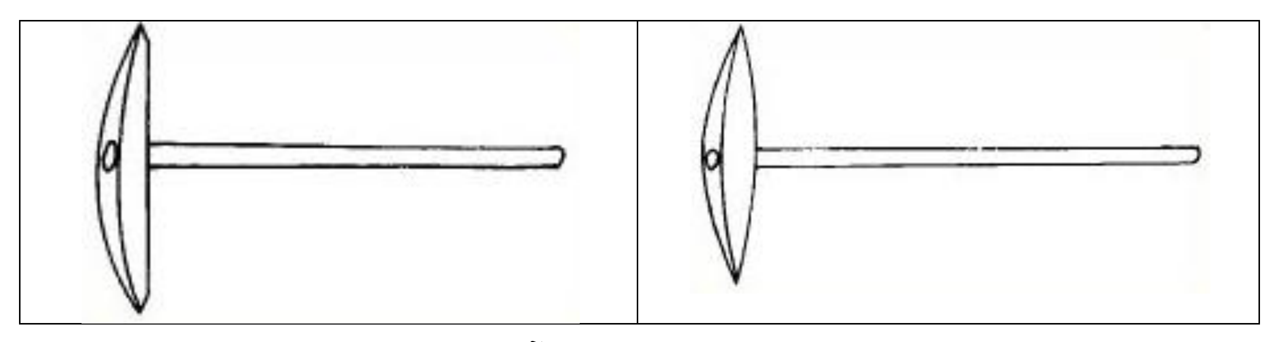
وهو نفسه الذي يستعمل في حفر الأخاديد بالمقالع قد يكون صغيرا ويمسك بيد واحدة أو كبيرا ويمسك بكلتا اليدين وهو من مادّة الحديد أو الفولاذ نظرا لقوّة الحز والحفر التي يمارسها

1زرارقة مراد، نفس المرجع .ص.98.

2Bessac J-C., L'outillage traditionnel du tailleur de pierre. (supplément 14 de la Revue archéologique de Narbonnaise), 1986. P.43.

3 زرارقة مراد، نفس المرجع .ص.105.

على الصخور، ويكون له عموما رأسين هرميين مدببين وقد يكون مستقيما أو مقوّس قليلا (أنظر الشكل 10)، عثرنا على مخلّفات أثاره، حيث استعمل في إحداث حزّات طولية على عرض الطريق فوق البلاطات الأرضية وذلك لخلق تموّجات تكبح انزلاق المارّة من فوقه خلال المواسم المطرية، علما بأنّ هذا المكان متواجد في منحدر. (أنظر الصورة 24)



الشكل10: نقار الحفر مستقيم وآخر مقوّس قليل.

الصورة 24: حزّات عريضة على التبليط بالنقّار.(تصوير الطالبة)

IV-3-المطرقة ذات الكتلة Masse:

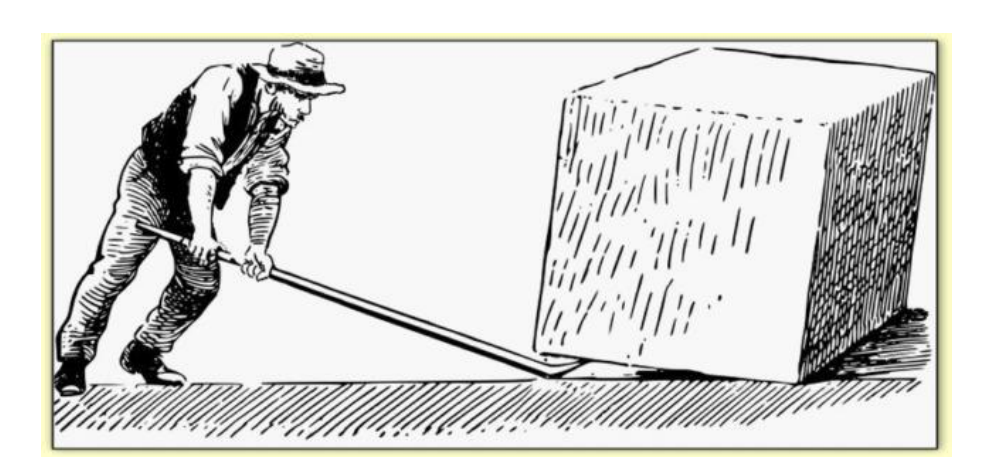
من الضروري أن استعملت هذه الوسيلة وشبيهاتها **من** طرف البنائين ومشذبي الحجارة بما تلعبه من دور أساسي في جل عمليات التشذيب المباشر بمعنى طرقها مباشرة على الحجر أو بكيفية غير مباشرة كطرقها على وسيلة وسيطة كالأزاميل بأنواعها، فبالنسبة لطرقها المباشر فنجد مخلفاتها على موقع خميسة تكمن في نزع شضايا الحجارة الدبشية وحتى الكبيرة لتستغل هذه الأخيرة مباشرة في البناء من دون تسويتها بأدوات أخرى. (أنظر الصورة 25)



الصورة 25: نزع عدد من الشضايا بواسطة مطرقة.(تصوير الطالبة)

IV-4- العتلةBarre à mine:

وهي قواضيب حديدية طويلة ذات مقطع دائري أو مثمّن الشكل، لها حافتين إحداها مدبّبة والأخرى مسطّحة ذات عقب تصلح لتكسير الزوائد والحدبات وأيضا لدفع وجر الحجارة أو رفعها عن مستوى سطح الأرض أو قلبها، لم نعثر على أدلّة أثريّة لهذه الوسيلة في موقع خميسة، لكنها غير مستبعدة الإستعمال خاصّة في تعديل ورص صخور نظام التقنية التربيعية opus quadratum والحجارة الكبيرة(أنظر الشكل 11).



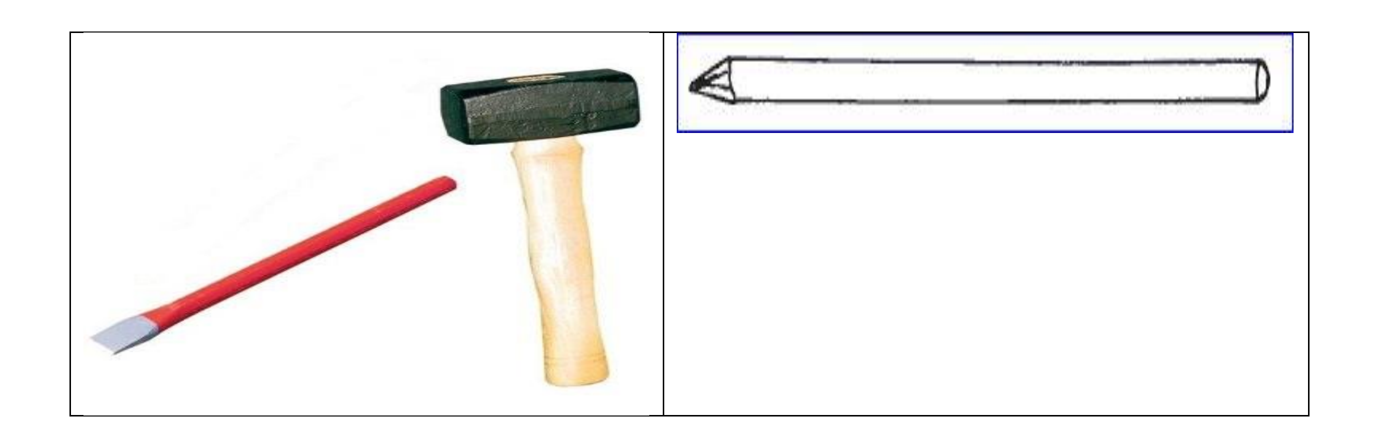
الشكل 11: رسم يبيّن رفع وتحرك حجر منحوت بواسطة عتلة[1].

IV-5- الإزميل المدببLa broche:

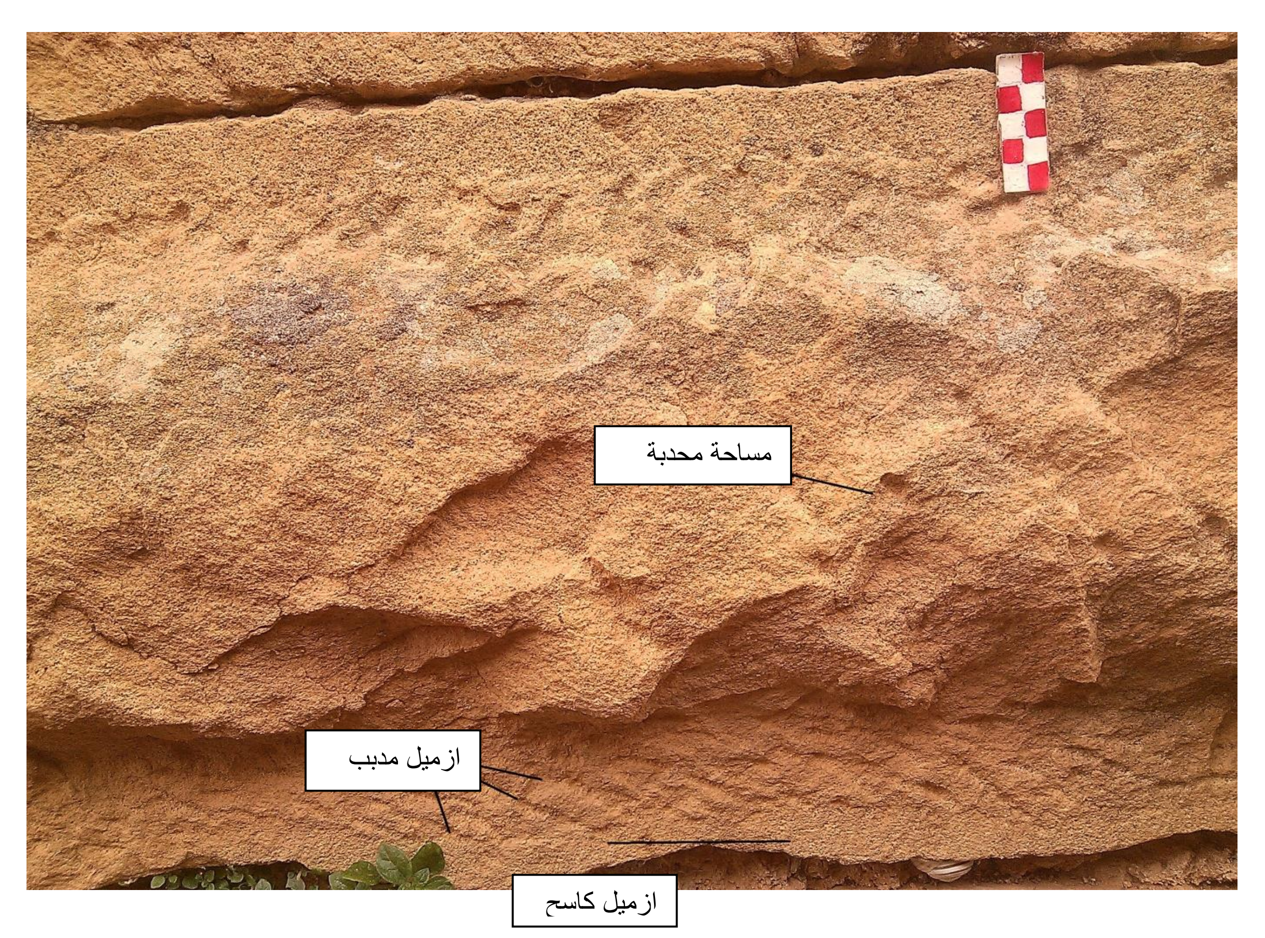
ويطرق بمطرقة ذات الكتلة Masse وهو متكوّن من قضيب حديدي أو فولاذي له مقطع مستدير، يستعمل في قلع حدبات الصخور وتسوية الصخور نوعا ما، كما حفرت به بعض العناصر الكبيرة والثخنة كثقب الأبواب والمنافذ ورابطات الدواب (أنظر الصور 26، 27، 28) استعمل في موقع خميسة بشكل واسع على جميع المباني أين عثرنا على مخلفاته عبر الحزات التي يتركها على الصخور والتي من خلالها استنتجنا بأنه على نوعين (أنظر

[1] Adam J.P. ,Op.Cit. P 218.

الشكل 12)، إحداهما مدبب بمعنى الكلمة والأخر ذو رأس عريض جزئيا يشكّل قاطع مستقيم بمقدار 6 ميليمتر.



الشكل 12: إزميل ذو رأس مدبب وآخر ذو رأس عريض نوعا ما.



الصورة 26: تسوية الحدبات بواسطة إزميل مدبّب.(تصوير الطالبة)



الصورة 27: ثقب لربط الدواب محفور بإزميل مدبب.(تصوير الطالبة)



الصورة 28: حزّات طولية استعمل فيها الإزميل المدبّب.(تصوير الطالبة)

IV-6- الإزميل الكاسح La chasse:

وهو يشبه كل الشبه الإزميل المدبب في تركيبة القضيب[1]، ويكمن الإختلاف في القاطع الذي يكون عريض يتراوح في موقع خميسة ما بين 2 و4 سم.(أنظر الشكل 13) يقام بفضله تسوية سطح الحجر تسوية كاملة حتى تكاد أن تصبح ملساء ومصقولة. كما هيّئت بفضله حواف الحجارة المنحوتة على شكل إطار منتظم إستخدمه الحرفيون القدامى مدينة خميسة بزاوية 45° إلى 25° درجة في أغلب الأحيان و أخرى 90° وذلك عن طريق الطرق المتتالي على الإزميل. (أنظر الصورتين 29و30)

[1]Ginovés R., Dictionnaire méthodique de l'architecture Grecque et Romaine- éléments constructifs- supports-couvertures-aménagements intérieurs, école Française de Rome, 1992. Tome I . P.66.



الشكل 13: إزميل كاسح[1]



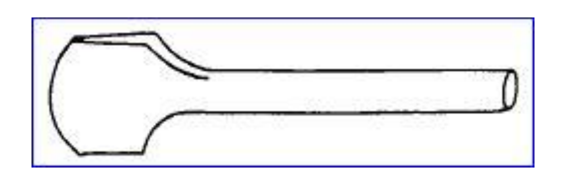
الصورة 29: مخلّفات إزميل كاسح على حافة بدرجة 25°.(تصوير الطالبة)

1Bessac J-C., Glossaire des termes techniques. Gallia. Tome 59, 2002. p.190

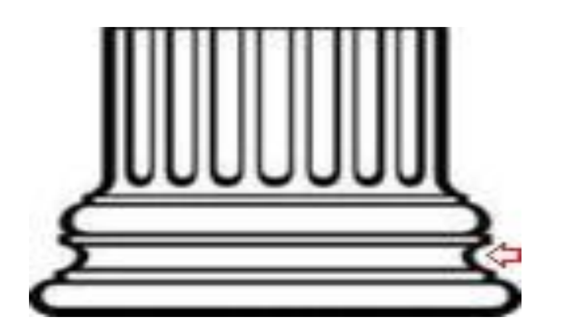
ازميل كاسح

الصورة 30: مخلّفات إزميل كاسح على حافة بدرجة 45°.(تصوير الطالبة)

IV-7- الإزميل المنحنيBurin arqué: يشبه في شكله وهيئته العامّة الإزميل الكاسح، إلاّ أنّ وجه الإختلاف يكمن في شكل القاطع الذي نجده منحني أو مقوّس نحو الأمام بكيفية ربع دائرية تقريبا (أنظر الشكل 14)، نتحصّل بواسطته على مساحات مقعّرة كتلك المنجزة على قواعد الأعمدة أو مختلف الزخارف من نفس النمط التي نجدها في العناصر الهندسية أستعمل هذا النوع من الوسائل في موقع خميسة على بعض قواعد الأعمدة على مستوى الحلقات الغائرة Moulures(أنظر الشكل 15).



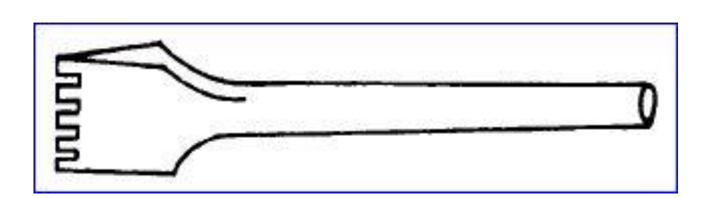
الشكل14: الإزميل المنحني



الشكل 15: القسم من القاعدة التي يستعمل فيها الإزميل المنحني.

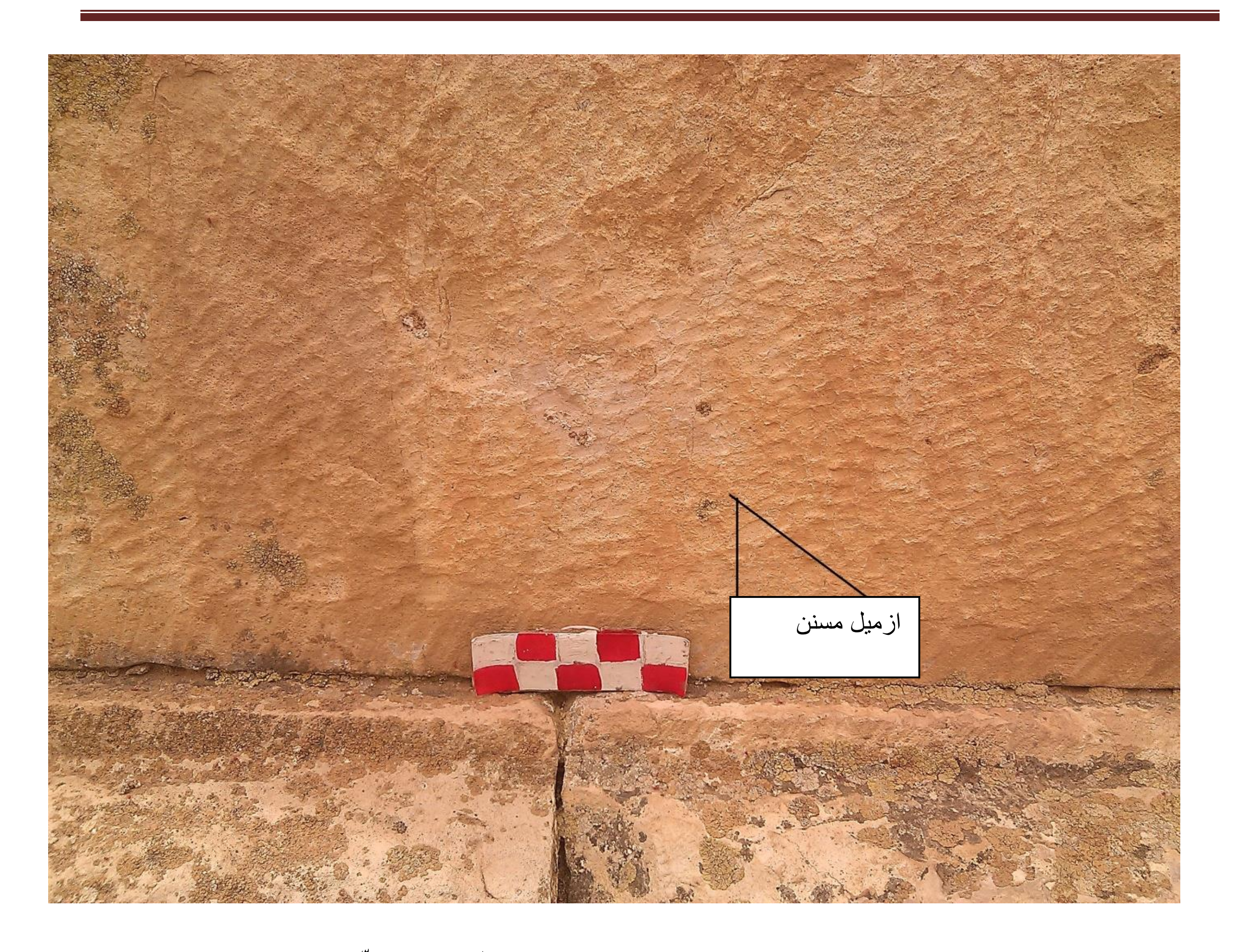
IV-8- الإزميل المسنن المسطّح Gradine:

يشبه الإزميل الكاسح، إلاّ أنّ حافته القاطعة مقسّمة إلى عدد من الأسنان المسطّحة ومستطيلة الشكل تتراوح ما بين الأربعة وستّة (أنظر الشكل 16)، يسمح بنزع ما تبقّى من الحدبات الصغيرة العالقة فوق سطح الحجارة ويتقدّم فوق الحجر بواسطة الطرق بسهولة نظرا لنقص مقاومة حافته مع الحدبات حيث تقوم الأسنان بالحز أمّا الفلجات فيبقى في وسطها عليق الحدبات والتي كثيرا ما تنزع بدورها عبر طرقات ثانية وثالثة. (أنظر الصورة 31)



الشكل 16: إزميل مسنّن ومسطّح[1].

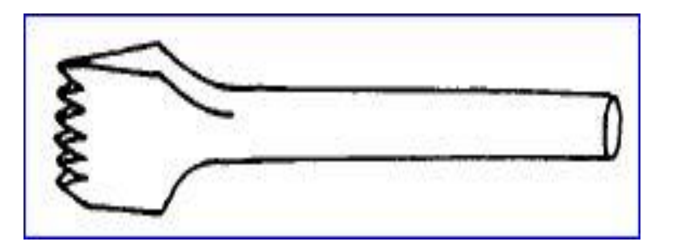
1Bessac J.C., Op.Cit. P.193.



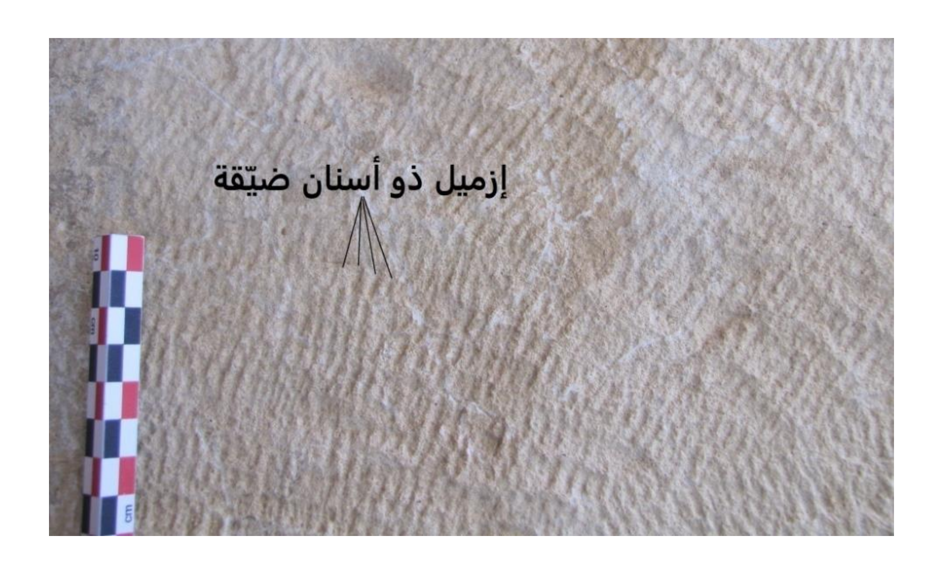
الصورة 31: حزّات متتالية بواسطة الإزميل المسنّن المسطّح.(تصوير الطالبة)

IV-9- الإزميل المسنّن المدببGrain d'orge:

الازميل المسنن (Grain d'orge)، ويكون عدد أسنانه بين أربعة وستة أسنان مدببة، تتم العملية بطرق هذا لإزميل بواسطة مطرقة. وذلك بهدف تسوية الصخور المراد تسويتها، يستعمل عادة بعد نزع الكتل والحدبات بواسطة ازميل مدبب، إستخدم هذا الإزميل المسنن في مدينة خميسة بكثرة على جميع معالم المدينة وخاصة في الأعمدة، حيث نلاحظ أثر نوعان منه، ذو أسنان خشنة عددها 5 يتراوح عرضه مابين 3-4 سم، وأيضا منه ذو أسنان رقيقة عددها ستة، يتراوح عرضه ما بين 2-3 سم(أنظر الشكل17 والصورة 32).



الشكل 17: إزميل مسنّن ومدبب[1].



الصورة 32: آثار إزميل مسنّن ومدبب.

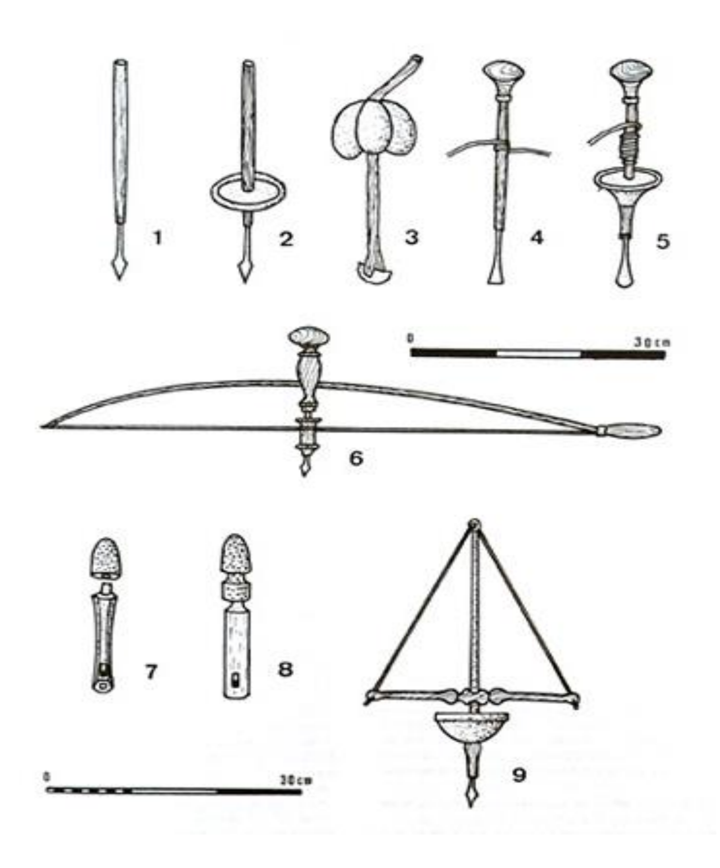
IV-10-المثقب Le Foret:

هناك العديد من الزخارف والثقب الصغيرة المنجزة على العناصر الهندسية والتي يستحيل انجازها عن طريق الطرق على إزميل مدبّب فوقها نظرا لهشاشة أماكن هذه الزخارف، فالطريقة المثلى للحصول على ثقب زخرفية كانت تتم بواسطة مثقب Foret(أنظر الشكل 18) وهو أداة متكوّنة من مثقب حديدي يلوف من حوله عدّة مرات خيط من جلد الحيوان، ويمسك كلتا نهاياته بمقبض خشبي[2]، فيمسك الثاقب بيد والمقبض الخشبي بيد أخرى حيث يقوم الحرفي بتحريك المقبض إلى الأمام والخلف بسرعة منتظمة ليقوم المثقب بالدوران في مكانه تارة نحو اليمين وتارة نحو اليسار، وعملية الحكّ هذه التي يمارسها

[1]Bessac J.C., Op.Cit. P.194.

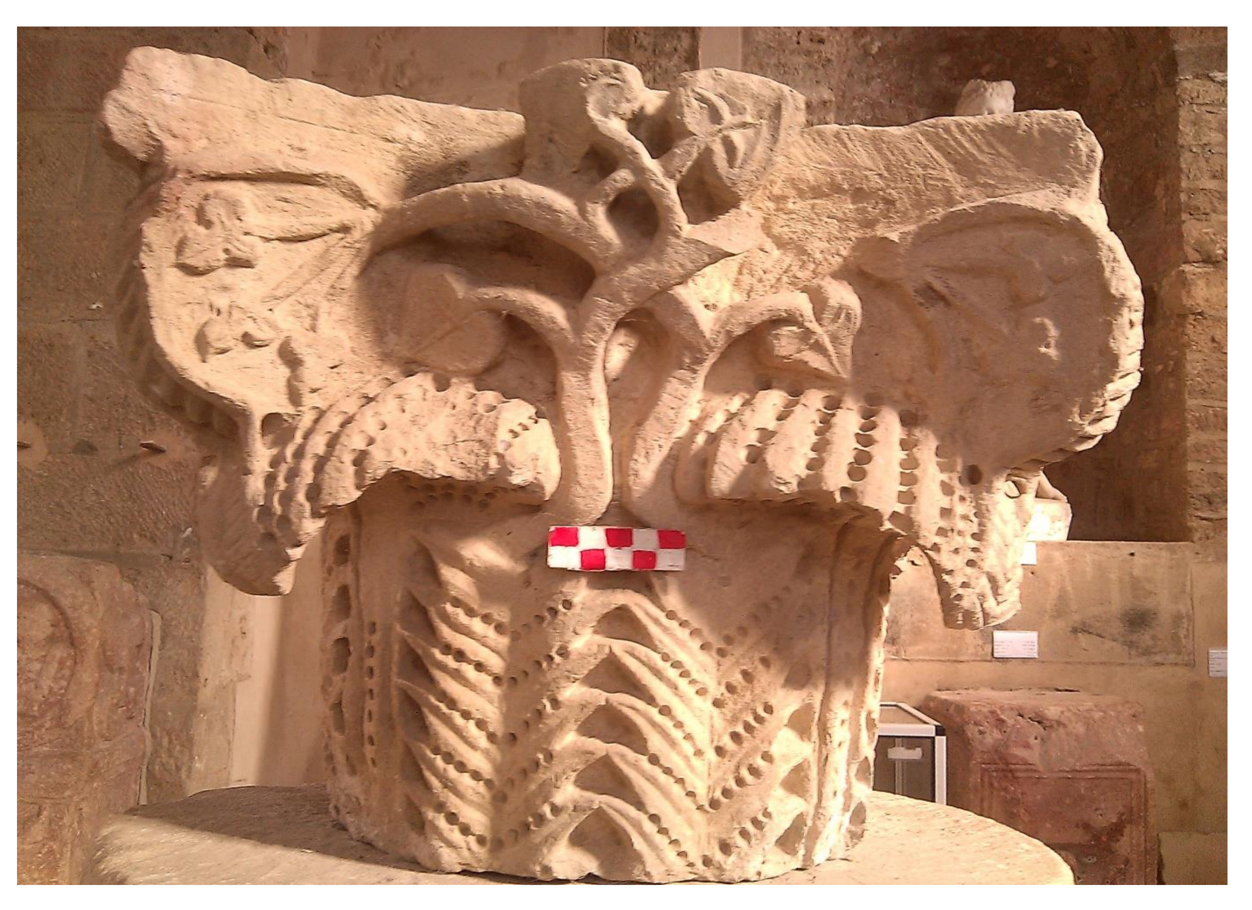
[2]Bessac, Carrières antiques de la Gaule. *Gallia,* 59, 2002, p. 190 .

المثقب على الحجر تؤدّي بثقبه بالكيفية المرجوّة دون كسره، وقد أستعمل في خميسة للحصول على زخارف ذات ثقب على العناصر الهندسية المزخرفة للبنايات و كذلك على تيجان الأعمدة (أنظر الصورتين 33 و34).



الشكل 18: عينات من المثاقب الحديدية ومقابضها الخشبية[1].

[1] Adam J.P. ; Op. Cit. P.221.



الصورة 33: ثقب متكرّرة على تاج عمود معروض في المتحف الروماني.(تصوير الطالب)



الصورة 34: أثار المثقب.(تصوير الطالبة)

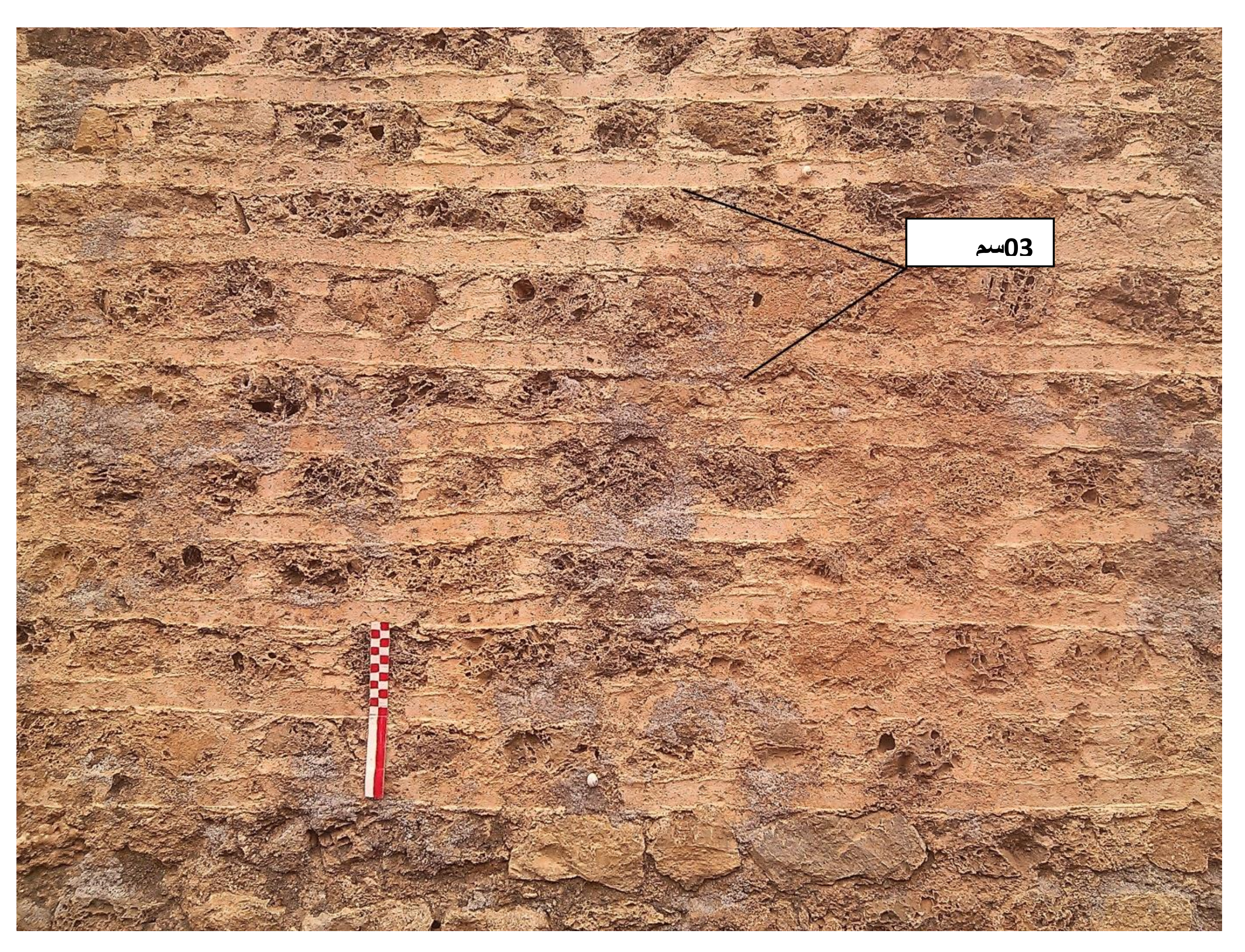
IV-11- المجرفة Truelle:

لم يعثر على أمثال منها أثناء الحفريات، لكن من الضروري أن استعملت هاته الوسيلة في الفترات القديمة، نظرا لوجود طبقات من الملاط تغطّي جدران بعض المعالم بكيفية لا يمكن أن تتم إلاّ بواسطة المجرفة خاصّة طبقات التمليس الملساء كالتي نجدها تلبّس جدران الحمامات أو الخزّانات، كما تكون قد استعملت في ملاط الأرضيات. (أنظر الصورة 35)

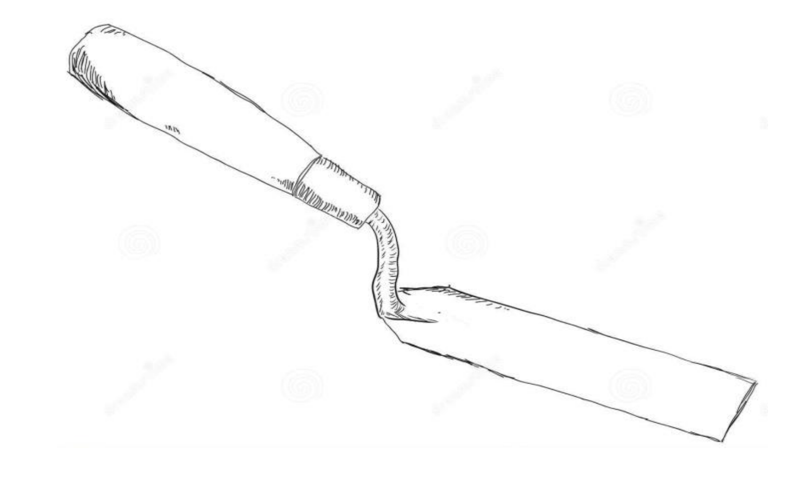


الصورة 35: إحدى خزانات مياه خميسة بها ملاط أملس.(تصوير الطالبة)

لكن وضوح استعمالها في موقع خميسة يظهر جليا في بقايا آثارها المتعدّدة على فواصل الحجارة الدبشية الملتحمة بواسطة الملاط، أين لحظنا أن عدد معتبر للجدران المبنية بالتقنية الإفريقية والتي مازالت في حالة جيّدة من الحفظ، بقيت بصمات المجارف Truelles التي تعيّن لي من خلال الملاحظات البصرية أنها كانت ذات حافة مستقيمة يترواح ما بين 3 سم و3.5 سم. (أنظر الصورة 36 والشكل19)



الصورة 36: آثار تمليس الملاط بمجرفة ذات حافة مستقيمة.(تصوير الطالبة)



الشكل 19: رسم افتراضي لمجرفة خميسة ذات الحافة المستقيمة.

V- نقل ورفع الكتل الحجرية:

الكثير من زوار المواقع الأثرية تأخذهم الدهشة عندما يرون القطع الحجرية الكبيرة كالأعمدة أو المداميك، ويتساءلون عن طريقة إستخراجها ونقلها، وعن الآلات التي كانوا يستخدمونها، لاسيما وقد تعددت طرق عمليات النقل وتطورت من فترة إلى أخرى.

وقد إعتمد الرومان دون شك في عملية النقل هذه على القوة العضلية للعمال لتجهيز الطرقات وتسويتها، وعلى الحيوانات في عملية جرها.

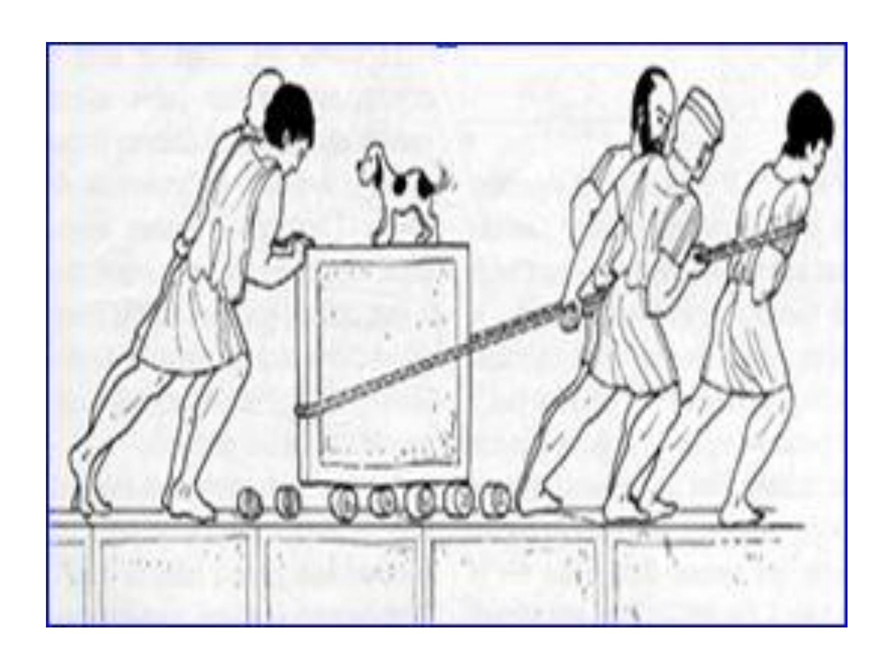
حيث يقوم بعض العمال بتحضير المسار الذي سيمر فيه الحجر إلى مدخل المقلع وذلك بتسويته، ورصفه بالحجارة الصغيرة، وعمال آخرون يمدّون حبلين طويلين قويين، يربطان الطرفين منها بالزحافة والطرفين الآخرين يتصلان برافعات خشبية قوية، يمكنها أن تلف الحبل حول بكرات مركزية ونسحبه، توضع هذه الرافعات أمام الحجر على الجانبين من جهة مدخل المقلع.

يبدأ سحب الحجر بواسطة هذه الروافع القوية، ويتم تأمين سيره السهل على الجسور الخشبية للزحافة، ويساعد في ذلك جذوع خشبية دائرية توضع تحتها وتضاف بعض القطع الحجرية كمكابح تمنع إنزلاق الحجر، ويتم تسهيل عملية تنزيل الحجر على الطريق المرصوف بالألواح الحجرية بواسطة دهن الألواح بالشحوم الحيوانية، ويتم التحكم بنزول الحجر وكبحه بواسطة ربطه بحبال مثبتة على طرفي الطريق[1]. (أنظر الشكلين 20 و21)

1-شميث كوليني أندرية: المقالع الحجرية في تدمر، منشورات المعهد الألماني، دمشق 2005.، ص 92.



الشكل 20: طريقة لجر الحجر بالحبال وجذوع خشبية على مستوى مائل[1].



الشكل 21: جر الكتل الحجرية على مستوى مسطّح[2].

بعد ذلك مرحلة تحميل الكتل في العربة، فعلى رصيف التحميل لم يعد هناك حاجة للزحافة التي يجب أن تعاد إلى القلع، لا يتطلب تحميل الكتل إلى العربة جهدا كبير بسبب تقنية رصيف التحميل في نهاية الطريق، وبإستخدام جسرين خشبيين قويين، وبعض الجسور

[1]Adam J.P. ; Op. Cit. P. 149
[2]Adam J.P. ; Op. Cit. P.149.

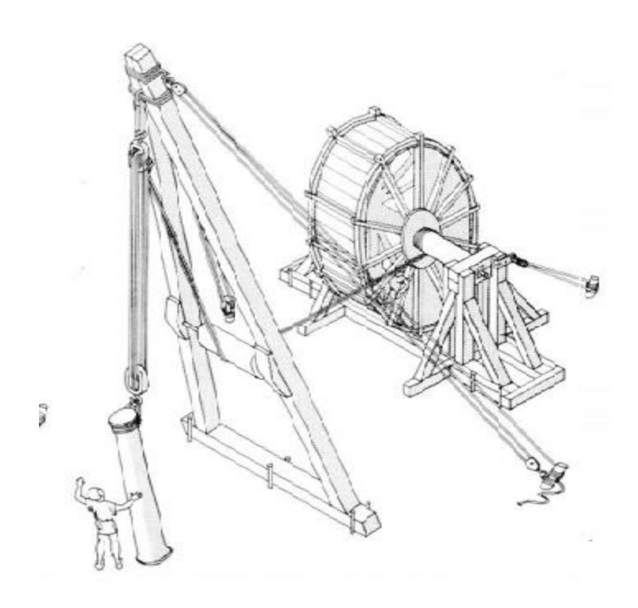
الخشبية الدائرية وثلاث عتلات على الأكثر يمكن تنزيل الكتلة الحجرية إلى العربة، وعادة يتم تحميلها بالكتل المكعبة والدائرية من الجانب، أما القطع الطويلة فيتم تحميلها من الخلف.[1]

بعدما يتم تحضير الكتل الحجرية للبناية الكبيرة (Grand Appareil)قصد وضعهم في المكان المخصص لها، يشرع البناؤون في نقلهم والتعامل معهم إلى مكان التثبيت.

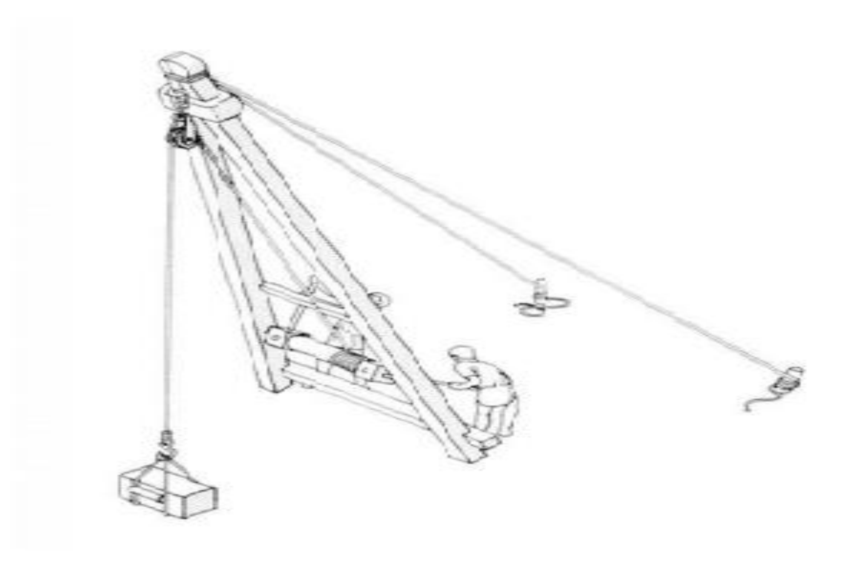
فقد كان من الضروري اللجوء إلى آلات ذو قوة متطابقة مع حجم المراد وذلك لوضع الكتل الحجرية على أسس عالية.

وقد لاحظنا عن كثب في مدينة خميسة آثار لاستعمال الآلات الخاصّة في رفع الكتل الحجرية المصقولة والتي تكون كتلك المستخدمة في الرفع بالمحاجر تستغل في رفع الحجارة إلى مواضعها في بناء مختلف المعالم العمومية والخاصة، والتي نذكر منها رافعات ذات قفص السنجاب Elévateur à cage d'écureuil، و العنزة La chèvre واللتين بينتهما أيضا الإكنوغرافيا القديمة في النحت أو الرسوم. (أنظر الأشكال 22 و23 و24)

[1] آزاد أحمد علي: أنماط العمارة الطينية في الجزيرة الفراتية، منشورات الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق، ط 20، ص ص 53-54.

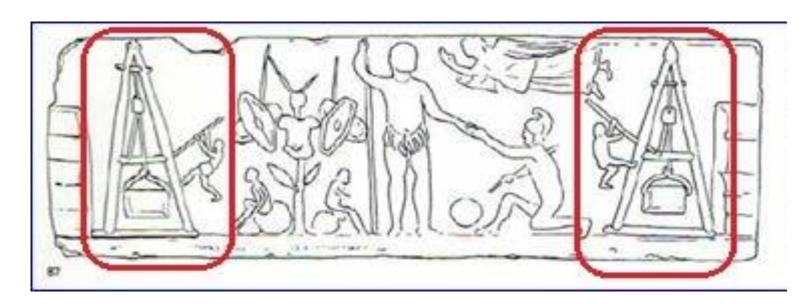


الشكل 22: رافعة ذات قفص السنجاب[1] Elévateur à cage d'écureuil



الشكل 23: الرافعة المعروفة باسم العنزة[2] La chèvre

[1]Adam J.P. ; Op. Cit. P.301.
[2]Adam J.P. ; Op. Cit. P.301.



الشكل 24: إكونوغرافيا تمثّل استعمال العنزة في الرفع[1].

كانت هذه الرافعات يربط في حبالها الكتل الحجرية المراد رفعها قصد البناء بتقنيات تجعل الحرفيين يثبتون الصخور بحبالها عبر عدّة طرق استخدمت قديما عثرنا على نوعين منها بموقع خميسة، وهذا لا يستبعد استعمال طرق أخرى قد تكون مخلفاتها غير واضحة للعيان في الوقت الراهن كما سنبيّنه في الطريقتين الأوليتين وهما:

- مقابض الرفع: وهي نتوءات بارزة على جهتي الحجر المراد رفعه، تلف حولهم الحبال قصد رفعها كما هو موضّح على معبد سيجيست temple de Ségeste[2] الذي يعرف أيضا باسم معبد هيرا بصقلية في إيطاليا(أنظر الصورة 37 والشكل 25)، هذه النتوءات قد تشذّب عند وصول الكتلة إلى مكانها وبالتالي تخفى أثارها وعليه لسنا متأكدين في استعمالها أو عدم استعمالها في خميسة.

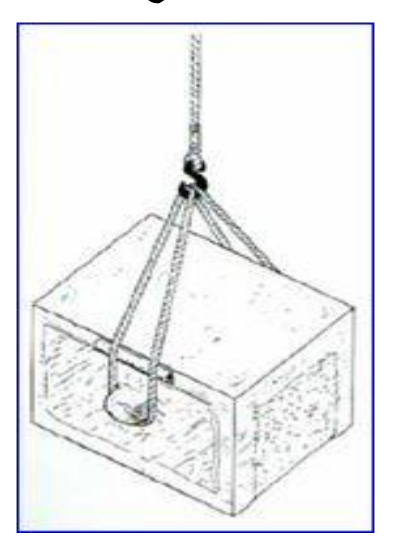
---

[1]Adam J.P. ; Op. Cit. P.303.

[2]Daumas J–C., Construire dans l'antiquité.Dossiers de l'Archéologie n° 25, 1977. P.2



الصورة 37: نتوءات الرفع بمعبد سيجيست[1].



الشكل 25: كيفية رفع الكتلة ذات نتوءات[2].

- قناة على شكل حرف U: حيث تنحت على الوجهين المتقابلين، لتلف بداخلها حبال الرفع (أنظر الصورة 38)، لكن هذه الطريقة لا يمكن تشذيب أو إخفاء آثارها كونها غائرة، لم نعثر عليها ظاهرة بخميسة.

1 Daumas J-C., Op. Cit. P.2

2 Adam J.P., Op. Cit. P. 98.

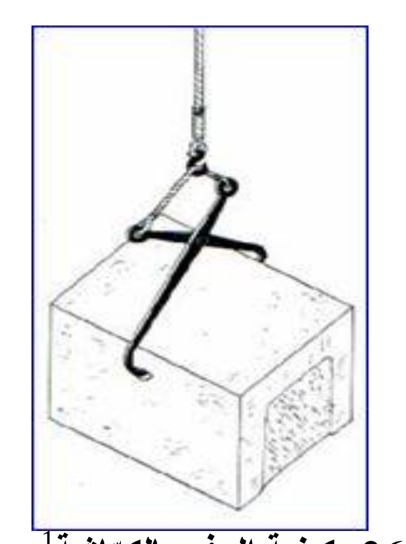


الصورة 38: آثار لف الحبال داخل قناة على شكل حرف U بمعبد جوبيتاريأغريجينت Agrigente بصقلية[1].

V-1-الكماشة La griffes :

وهي آلة حديدية من عائلة المشابك (أنظر الصورة 39)، متكونة من فرعين متحركين يثبتان على جوانب الكتلة الحجرية في ثقبي الكتلة الحجرية المحفورة على واجهتين متقابلتين، تكون سلسلة الكماشة متصلة بحبل وبكرة التي بواسطتها يمر حبل الرفع، حيث يدخل الجزء السفلي من الفرعين المتحركين داخل تلك التجاويف فبمجرد سحب الحبل عن طريق البكرة يشد الفرعين المتحركين فترفع الكتلة للأعلى (أنظر الشكل 26). عثرنا على عدد معتبر من أثارها بموقع خميسة ممثّلة في الثقب المحفورة على أعلى الكتل الحجرية. (أنظر الصورة 40)

1 Daumas J-C., Op. Cit. P.2

 الصورة 39: كمّاشة حديدية	 الشكل 26: كيفية الرفع بالكمّاشة[1].



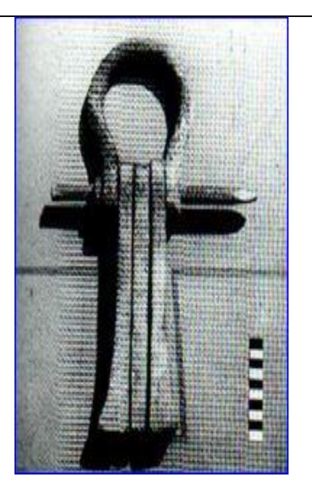
الصورة 40: ثقب الرفع بالكمّاشة.(تصوير الطالبة)

1 Adam J.P., Op. Cit. 97.

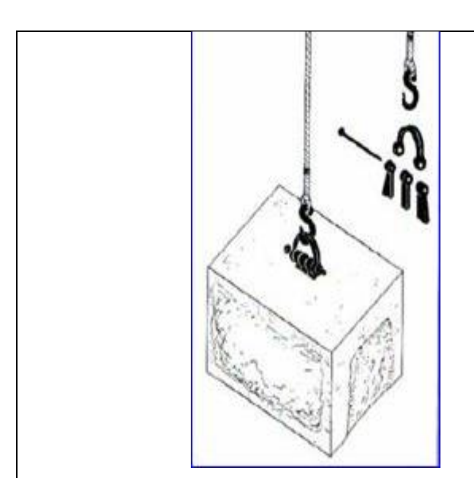
V-2-الذئبة La louve:

وهي عبارة عن ثلاثة ألسنة حديدية كل واحدة منها على حدى (A-B-C) حيث توضع هذه الألسنة في ثقب شبه منحرف على سطح الحجر، طولها مابين 8 و12 سم وعرضها مابين 3و4 سم، حيث توضع الألسنة (A- C) ذات الزوايا القائمة داخل الثقب ثم يوضع اللسان (B) المستقيم الشكل والذي بدوره يثبت (A- C)، ثم تمسك هذه القطع بدبوس كبير من أجل تثبيتها. (أنظر الصورة 41)

- ولرفع الكتلة الحجرية توصل تلك الألسنة بالحبل الذي بدوره يكون متصل بمعلاق حديدي Crochet على شكل حرف S لتشد الكتلة للأعلى. (أنظر الشكل 27)، ثمّ توضع في مكانها بالضبط بواسطة البناء. (أنظر الشكل 28)

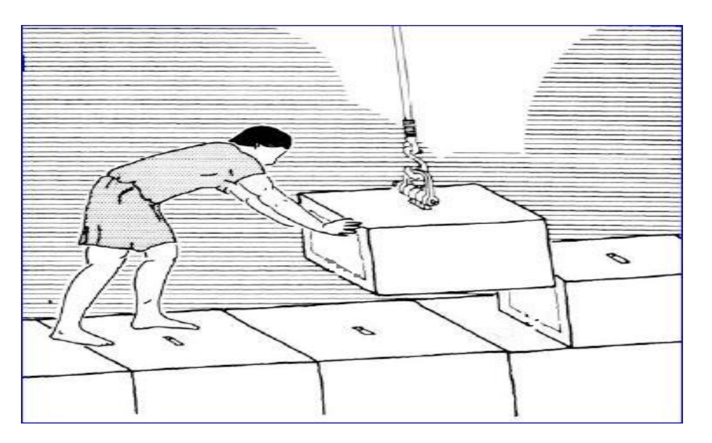


الصورة 41: ذئبة كاملة العناصر.



الشكل 27: كيفية الرفع بالذئبة[1].

1 Adam J.P., Op. Cit. 97.



الشكل 28: وضع الكتلة في مكانها المرجو[1].

وقد عثرنا في خميسة على عدد معتبر من مخلّفات هذة الوسيلة على جميع حجارة المباني العمومية والخاصة للفترتين الرومانية والبيزنطية على حد سوى.(أنظر الصورة 42)



الصورة 42: ثقب الذئبة يقدّر بـ 11سم على السطح الخارجي.(تصوير الطالبة).

1 Fincker M., Technique de construction romaine : la pince à crochet, un système original de mise en oeuvre des blocs de grand appareil. Revue archéologique de Narbonnaise, Tome 19, 1986.Fig. 7, P.335.

VI- كيفيات و تقنيات البناء:

تضم المباني القديمة بشكل عام نوعيات متعددة من المباني مختلفة التكوين متباينة الحجم شيدت طبقا لنظم وأنماط إنشائية متنوعة على أساس من مبادئ تشيدية متعددة بشكل كبير يعتمد المنشأ أساساً على التخطيط أو التصميم المعد لأداء وظيفة معينة، فنجد أن الشكل يختلف بإختلاف نوع المنشأ ووظيفته وكذلك تعدد العناصر المشتركة في إنشائه و بشكل عام يمكن تقسيم المنشآت القديمة طبقا للغرض الوظيفي الذي أنشأ من أجله كالتالي:

أ- منشآت مخصصة لخدمة الجانب الاجتماعي كالقصور ، المنازل و الدور السكنية، الأسبله، الوكالات...إلخ.

ب- منشآت مخصصة لخدمة الجانب العقائدي و العبادة كالمعابد، المقابر، الأديرة، الأضرحة...إلخ.

جـ- منشآت مخصصة لخدمة الجانب الأمني و العسكري كالأسوار والحصون و القلاع...إلخ.

د- منشآت مائية مخصصة للسقاية و الإستحمام كالأسبلة و الحمامات العامة و أخرى لخدمة الزراعة و تنظيم أعمال الري والجسور و القناطر و السدود و أرصفة و أحواض المواني ...إلخ [1].

VI-1-الجملة الانشائية للمبنى

تعرف الجملة الانشائية للمبنى بأنها مجموعة العناصر التي تتحمل القوى الخارجية والداخلية بكافة أشكالها، و تقوم بتوزيع و نقل هذه القوى وردود أفعالها، بحيث يصبح المبنى متوازن.

1عبد الفتاح السعيد البنا: **التقنيات المفتقدة في الحفاظ على المواقع الاثرية**، 2013

الحمولات التي تتعرض لها المباني هي حمولات حية (الناس، المفروشات، الحمولات المتحركة)، وحمولات ميتة (الأوزان الذاتية للمبنى، الحمولات الدائمة) وتكون أما مركزة في نقطة واحدة أو موزعة.

تكون ردود أفعال العناصر الإنشائية على تلك القوى على شكل شد أو ضغط أو إنحناء، حيث استخدمت المواد التقليدية بشكل عام لتتحمل قوى الضغط فقط (الحجارة، الاجر، الخشب)

وقليلا ما استخدمت لتتحمل قوى الشد والانحناء(الخشب في الاسقف) لان تلك المواد لا تتحمل قوى الشد كثيرا[1].

VI-2- عناصر هيكل البناء:

تقسم المنشأة إلى قسمين أساسيين هما : المنشأة الفوقية (أي فوق الارض)، والمنشأة التحتية (أي تحت الارض)، تتألف المنشأة الفوقية من الأعمدة و الجدران و الأسقف، وتتألف المنشأة التحتية من الأساسات و الجزء المطمورمن الأعمدة.

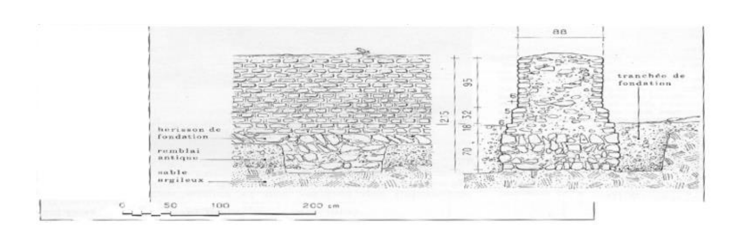
VI-2-1 الأساسات

وظيفة الأساسات هي نقل كافة الحمولات المطبقة على المبنى(حية و ميتة) إلى التربة، لذلك يجب أن تكون قوية ومناسبة لنقل هذه الحمولات التي تعتبر قدرة تحملها ثابتة لكل نوع

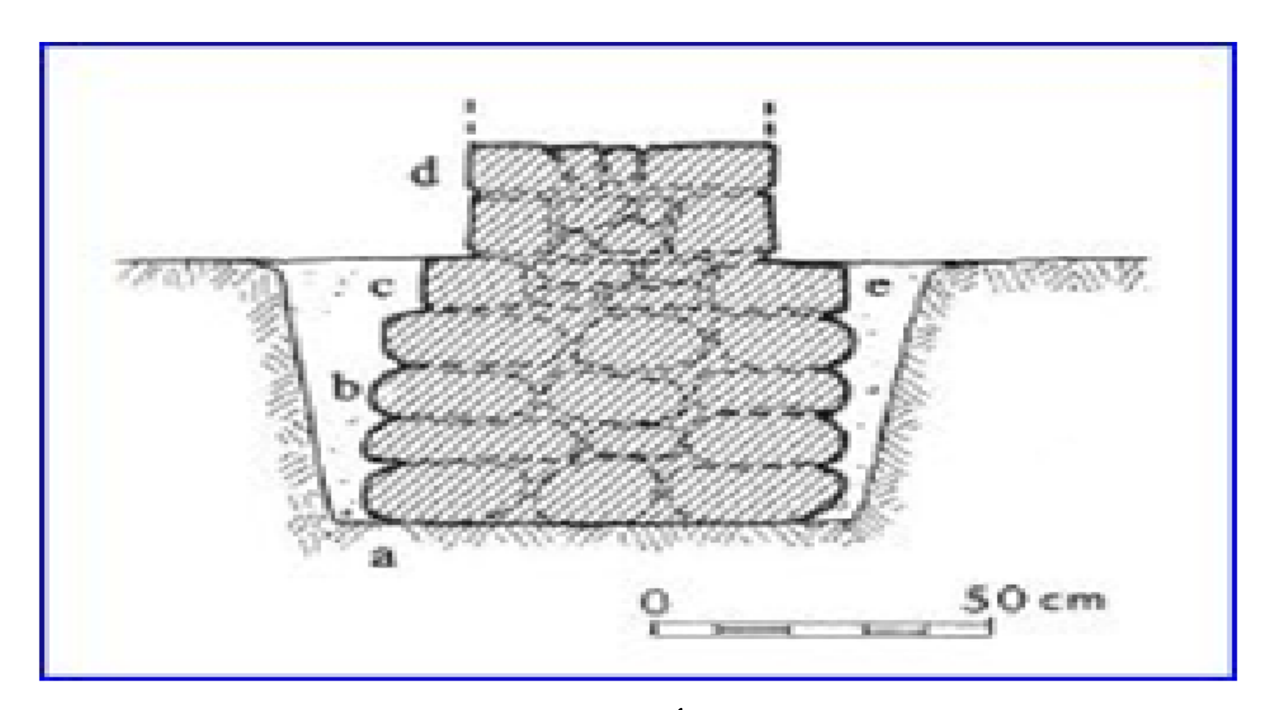
فعلى المعماري بحسب اقوال فيتروف Vitruve يجب أن يصل لصخر لتأسيس بنائه و لذلك يجب أن يحفر الأتربة وصولا إلى الأرض الصلبة، وأن يحفر الصخر لوضع أساسات البناء وحمله و تأمين استقراره، حيث يقوم المعماري بحفر خندق يتراوح ما بين 0,50م إلى

1 آزاد أحمد علي: أنماط العمارة الطينية في الجزيرة الفراتية، منشورات الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق، ط 20، ص 175

0,70م[1]، بحيث يتم الحفر تحت الجدران الخارجية والتقسيمات الداخلية للمبنى ثم يقوم ببناء قاعدة متينة بالدّبش والمثبّتة بالجصّ وشقف الفخار أحيانًا ، ثم يتم ردم جوانب الأساس بتربة طينية يرش عليها الماء ليملأ الفراغات بين الأحجار بحيث لا يترك مجالاً لتحرك أحجار الأساسات، ويكون سمك جدران الأساسات أكبر من سمك الجدران التي تُركب عليها ، مع اختلاف السمك من مبنى إلى آخر حسب الارتفاع. (أنظر الشكلين 29 و30)



الشكل29:مقطع لجدار أساس



الشكل 30 : أساس لجدار بناية.

يشيد الجدار التأسيسي أو الركيزة في معظم الاحيان على طبقة من الجص التي تؤدي دور العزل وتصريف الرطوبة في الوقت نفسه، وتحمل هذه الاساسات المطمورة معالم مبنية

1Jean Pierre Adam,Op.Cit, p. 115

ظاهرة كقواعد المباني التي تختلف من معلم إلى أخر، حيث نجد أن شكل الأساسات تتعدد باختلاف نوع المنشأ ووظيفته وكذلك تعدد العناصر المشتركة في إنشائه وعلى سبيل المثال نجد أن هنالك أساسات شريطية أسفل إمتداد الجدران المحيطية كذلك نجد قواعد أو أساسات منفصلة، أسفل الأعمدة الداخلية كما أنه هناك بعض الأساسات التي تأخذ أشكال حلقية تتفق مع نظام المبنى كالتي أسفل الأبراج، وأخرى تأخذ شكل مربع مجوف مغلق، وكذلك هناك ما يعرف بعمل الخوازيق[1] الخشبية.[2]

VI-2-1-1 أنواع الأساسات:

VI-2-1-1 -1-الاساسات الشريطية:

وقد تسمى الأساسات المستمرة، ويستعمل هذا النوع عند إنشاء المباني ذات الحوائط الحاملة، ويتم عن طريق حفر خنادق في الارض لكل حائط من حوائط المبنى، ويستلزم إستمرار أسفل الحوائط بالكامل.

VI-2-1-1 -2-الأساسات السطحية:

وتستخدم عندما تكون الطبقات السطحية للتربة تحت المبنى مباشرة قادرة على تحمل الاحمال بأمان وبدون أي هبوط.

---

[1]- الخوازيق: هي عبارة عن قوالب خشبية تدق في التربة، يتم اللجوء اليها في حالة ادراك ان طبقات التربة المراد تأسيس المنشأة عليها لن تستطيع تحمل الاحمال المنقولة لها.

2 عبد الفتاح السعيد البنا: المرجع السابق.

VI-2-1-1 -3-الاساسات العميقة:

وهي الاساسات التي يلزم الوصول بها الى أعماق كبيرة، حيث توجد طبقات اكثر تحملا.[1]

VI-2-1-1 -4-الاساسات المنفصلة:

يستعمل هذا النوع من الأساسات تحت الاعمدة المصطفة بشكل معزول، فيحمل كل أساس قاعدة العمود على حدى.

أما عن طبيعة المواد التي تستخدم في إرساء هذه القواعد فقد تختلف نتيجة لطبيعة المبنى وكذلك المنشآت فوق هذه الأساسات فمثلاً في حالة القواعد المنفصلة، كانت تشكل من الكتل الحجرية الجيدة الخواص سواء من الحجر الجيري أو الرملي أو حتى الصخور الصلبة كالجرانيت أو البازلت في حالة حمل أعمدة ضخمة يعلوها أحمال أخرى، بينما في حالة الأساسات الشريطية فكانت تبنى الأساسات من الحجر الجيري الجيد أو الطوب المحروق[2]

كما تلعب طبيعة التربة المنشأ عليها الأثر دورا هاما في مدى استقراره و إتزانه فالآثار المنشأة على تربة طينية تكون أكثر عرضة للمخاطر من مثيلاتها المنشأة على تراكيب صخرية، حيث أن تماسك التربة المنخفض في النوع الأول والقابلية العالية للإنضغاط عند تشبعها بمياه الرشح يؤدى إلى ظاهرة هبوط التربة مما يؤدى إلى إتلاف التركيب الإنشائى بهبوط الأساسات وما يتبع ذلك من إنهيار للعناصر الإنشائية.

[1] Dessales H., Petit catalogue des techniques de la construction romaine. P.12

2عبد الفتاح السعيد البنا، المرجع السابق.

VI-2-2- الجدران

هناك جدران خارجية و أخرى داخلية للبناء، إضافة إلى الجدران الثانوية، وللجدران عدة وظائف، كالوظيفة المعمارية في تحديد محيط البناء الخارجي و تقسيماته الداخلية، والوظيفة الإنشائية في نقل حمولات الأسقف إلى الأساسات، إضافة إلى حماية المبنى من العوامل الخارجية كالحرارة و الهواء والمطر.

و تقسم الجدران بشكل عام من حيث الوظيفة الانشائية إلى:

VI-2-2- 1-جدران حاملة:

وهي الجدران التي تستند عليها الاسقف بكافة أشكالها فتقوم بنقل حمولات الاسقف إلى الأساسات، وتكون عادة سميكة حسب حجم القوى المعرضة لها، وحسب ضخامة البناء، ويكون عدد الفتحات فيها قليلا كي لا يتم إضعافها.

VI-2-2- 2-جدران غير حاملة:

تكون عادة داخل البناء وتستخدم فقط لإنشاء التقسيمات الداخلية، ولا تستند عليها الأسقف، وبالتالى فإن سماكتها قليلة، وحتى المواد الداخلية بتركيبها ليس من الضروري أن تكون قوية.[1]

جل مباني مدينة خميسة بنيت بإستخدام الكتل الحجرية المشذبة، ويعتمد البناء بإستخدام الكتل الحجرية المستطيلة أو المربعة المختلفة الاحجام وفقا للمكان الذي ستوضع به، و كثيرا ما نشاهد علامات المحاجر على تلك القطع، إضافة إلى علامات قد تفسر على أنها رقم الصف الذي توضع فيه في المبنى أو الجدار الذي يناسبه.

توضع الكتل الحجرية جانب بعضها البعض فوق أساسات المبنى التى تغطى فيما بعد ويكون في الغالب من أحجار غير مشذبة ولكنها قويه، وبعد الانتهاء من بناء الصف الأول

1 آزاد أحمد علي: المرجع السابق، ص176.

يوضع الصف الثاني بشكل مخالف، بحيث يضمن ربط أحجار صفوف الجدران و بحيث تمتد كل كتلة حجرية في الصف العلوي فوق كتلتين من كتل الصف السفلي .

أما من حيث الشكل العام فتقسم الجدران إلى:

VI-2-2- 3-جدار حجري من وجه واحد:

في الغالب تعتمد هذه التقنية في الجدران الفاصلة أو جدران التحويط، حيث يتم إختيار الحجارة المناسبة بعناية مع توجيه الصفحة المستوية نحو الواجهة الرئيسية ويتم تدارك عدم إنتظام الواجهة الاخرى بواسطة ملاط التلبيس، وفي أماكن إلتقاء الجدران يتم تشريك الحجارة ليتم الإرتباط وبالتالي زيادة المتانة وتحقيق الإتزان.

VI-2-2- 4-جدار حجري ثنائي الاوجه:

هذه التقنية تعتمد في قسم كبير من المباني مثل الأبراج والأسوار، ويتم وضع الصفحة المسطحة للحجارة في الإتجاه الظاهر للجدار ويترك الوجه الغير منتظم نحو الداخل يتم ربط الحجارة بعضها ببعض بواسطة الملاط أو تملاء الفراغات بالحجارة الصغيرة. (انظر الصورة43)



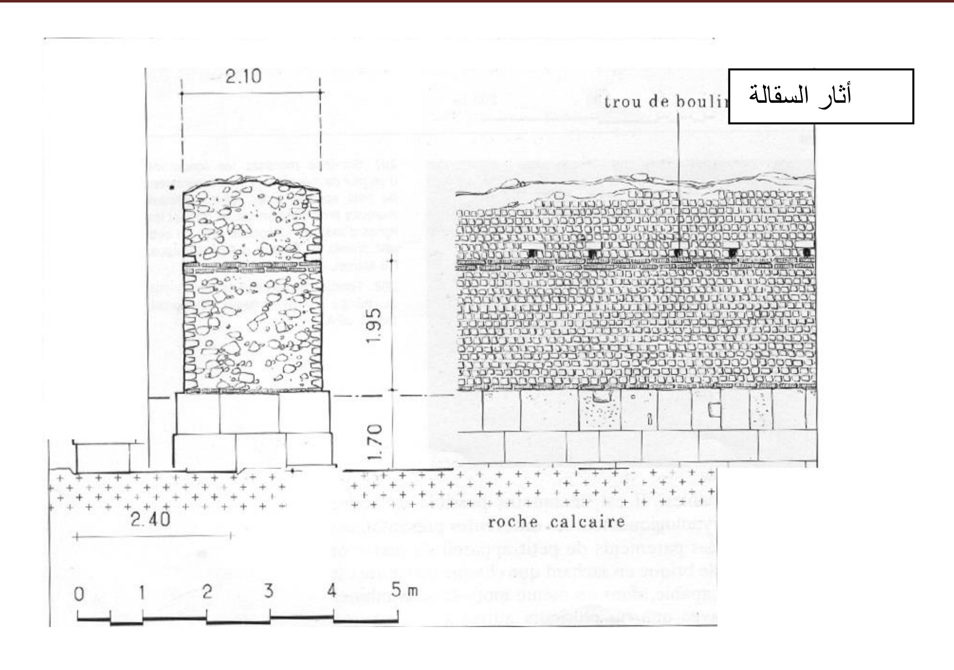
الصورة43: جدار مزدوج(تصوير الطالبة)

ولإنجاز مختلف البينايات، تتطلب هذه العملية إستخدام معدات ووسائل في تشيديها، حيث تسمح برفع الحجارة ووضعها في المكان المناسب.

وقد لاحظنا عن كثب في مدينة خميسة أثار لاستعمال الالات الخاصة المستخدمة لرفع الكتل الحجرية (كما ذكرته في الفصل السابق).

بالإضافة إلى تلك الالات نجد السقالة، وهي عبارة عن هيكل مؤقت بمثابة منصة مرفوعة على أعمدة خشبية، مركبة بطريقة خاصة تستخدم لحمل العمال المشتغلين بمكان مرتفع وتسمح بالمرور إلى مختلف المستويات، وحمل المعدات المستخدمة والمواد اللازمة للعمل.

ولا نستبعد إستعمال هذه الاخيرة في موقع خميسة، غير أننا لم نعثر على شواهد مادية ظاهرة للعيان، لأنه عند الإنتهاء من عملية البناء تنزع تلك السقالة و تسد الثقب التي تركب فيها أجزائها.(انظر الشكل31)



الشكل31: أثار السقالة الخشبية.

VI-2-3- أجزاء السقالة

عوارض خشبية (boulin) :

قطعة أفقية توضع بين القوائم بشكل متعامد في البناء، وتكون في نفس مستوى منصة العمل.

- **قوائم السقالة (Perche):**

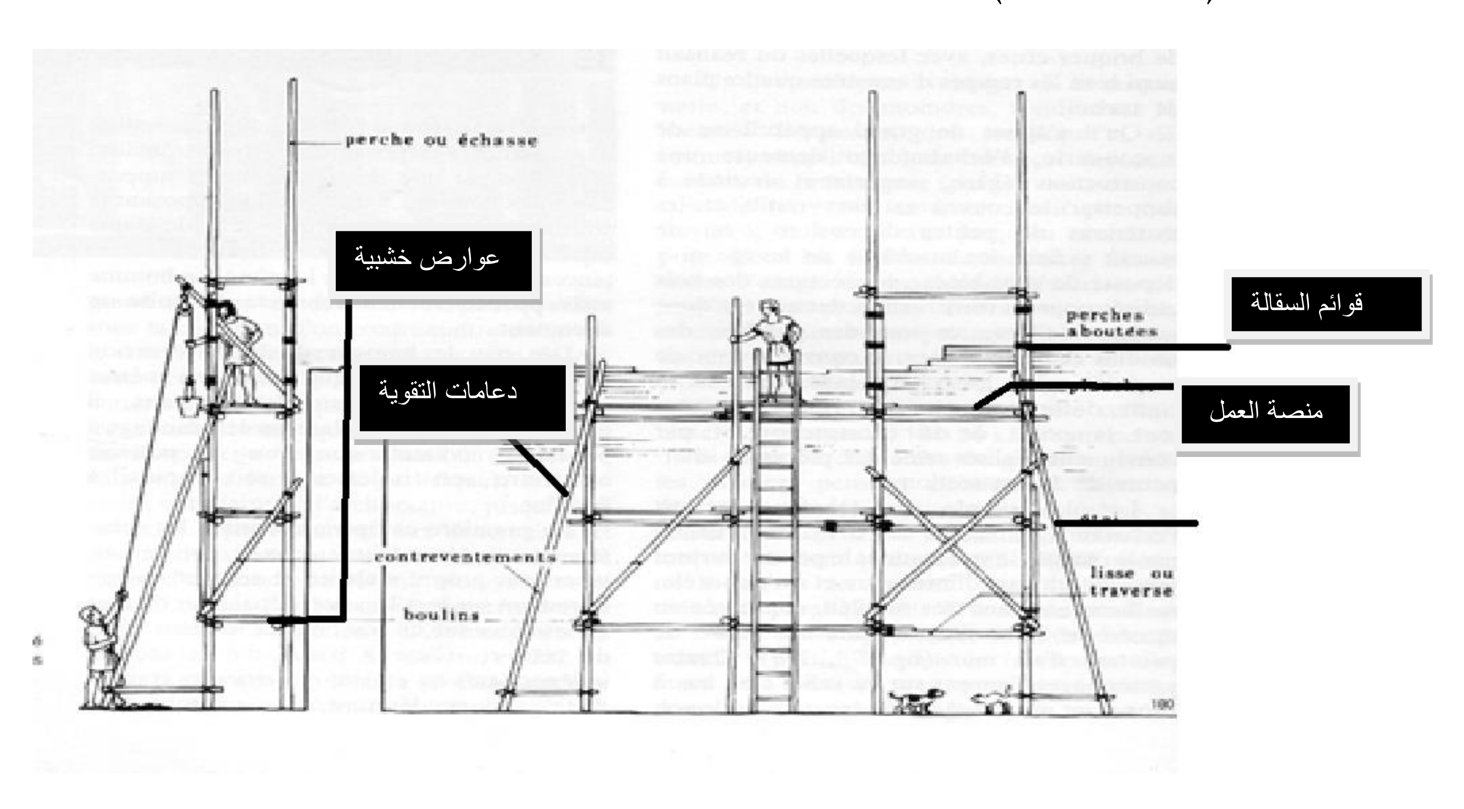
قطع خشبية تغرس عموديا بكيفية مزدوجة، إثنان يوضعان على جانب المبنى، وإثنان مقابلين لهما بطريقة متوازية و بمسافة معينة تسمح لحمل العمال والمواد.

- **منصة العمل (tendiére):**

قطعة خشبية توضع بشكل طولي موازية للبناء تربط بقوائم السقالة، وهي المكان المخصص لحمل العمال.[1]

- **دعامات التقوية (Eetais):** (أعمدة التوازي):

قطع تشد قوائم السقالة بشكل مائل و تمسك بها من أماكنها المرتفعة حتى الأرض.(انظر الشكل32)



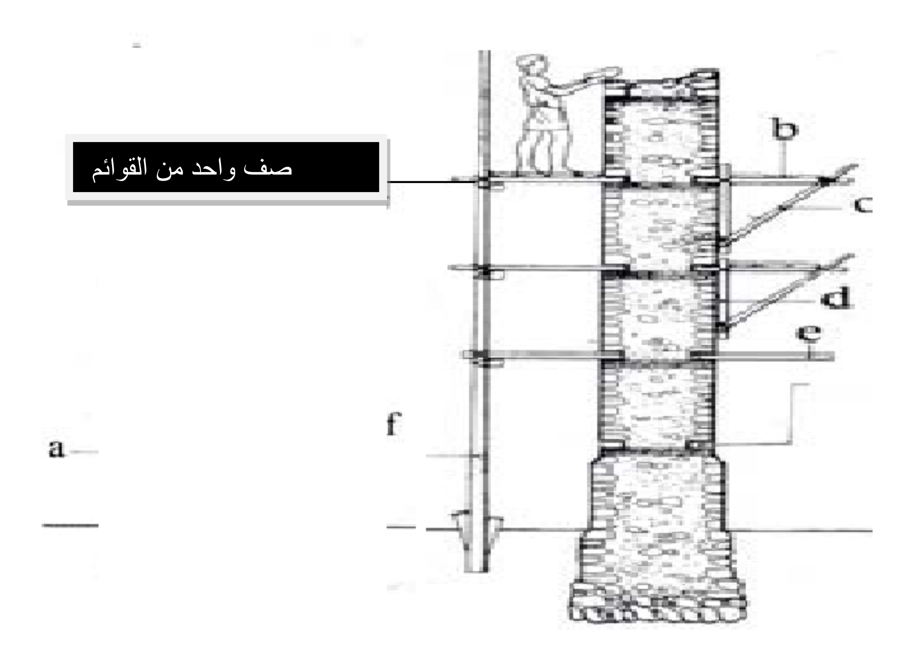
الشكل 32: اجزاء السقالة الخشبية

VI-2-3- 1-انواع السقالة

VI-2-2- 1-السقالة المثبتة على صف واحد من القوائم :

1Dessales H., Petit catalogue des techniques de la construction romaine. P.13

في هذه الحالة هناك صف واحد من القوائم، مركبة على مسافة معينة من البناء، وبدلا من تركيب منصة العمل في القوائم المزدوجة لسقالة، يتم إدخالها في ثقوب على مستوى البناء. (انظر الشكل33)[1]

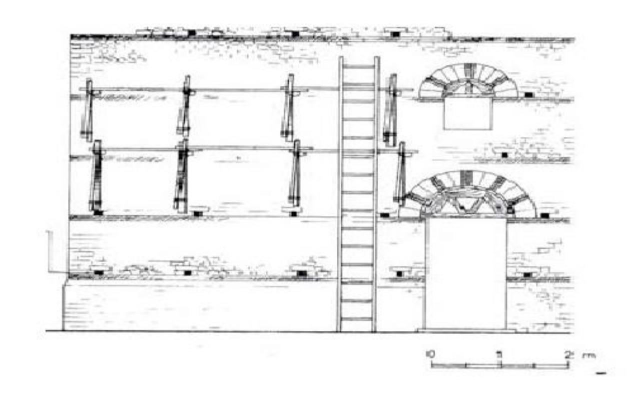


الشكل33: السقالة المثبتة على صف واحد من القوائم

VI-2-2- 2سقالة معلقة :

هذا النوع لا يحتوي على قوائم، أحد طرفي المنصة مثبت في ثقب على مستوى المبنى، والطرف الأخر يرتكز على قطع خشبية مثبة في الجدار بشكل مائل. (انظر الشكل34)

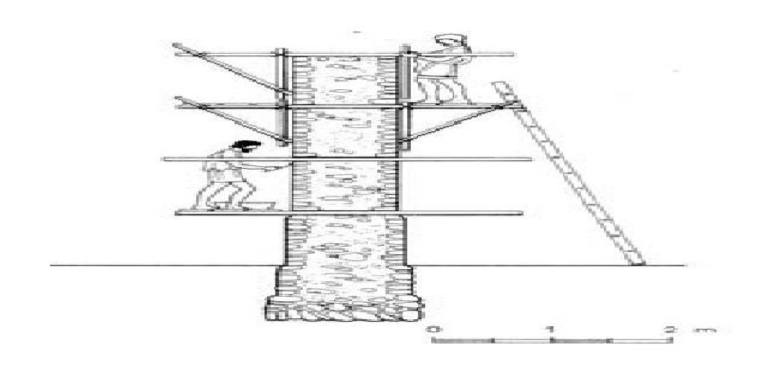
1 Dessales H., Ibid,P14



الشكل 34: سقالة معلقة

VI-2-2- 3سقالة خارقة للجدار

المنصة تعبر كليا الجدار، وتحمل بشكل متناظر في كلتا الجهتين، تثبت عن طريق دعائم خشبية على مستوى جدار العمل. (انظر الشكل35)

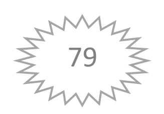


الشكل35: سقالة خارقة للجدار.

VI-2-2- 4التغطية بالأعتاب والعقود:

البنَّاء هو الذي يحدد نوع التغطية أثناء مراحل التنفيذ تبعاً لنوع المادة البنائية ونوع الفتحة والأحمال الواقعة عليها وموقع الفتحة في الجدار الإنشائي.

أ -الأعتاب:



عنصر إنشائي مستقيم يستخدم لتغطية الفتحات، والمادة الأساسية لعمل الأعتاب هي الاحجار حيث يتم عمل الأعتاب بقطعة واحدة من الحجر الصلب، وتستخدم هذه الحجارة لتغطية فتحات الأبواب وأحيانا النوافذ في المباني الحجرية وتترك الأعتاب الحجرية ظاهرة دون تغطيتها. (انظر الصورة 44)[1]



الصورة 44: التغطية عن طريق الاعتاب الحجرية.

ب – العقود :

عنصر إنشائي دائري يستخدم لتغطية الفتحات وتبنى بنفس المادة البنائية للمباني، والمادة الأساسية في عمل العقود هي الحجر والآجر، فالعقود الحجرية تتنوع بتنوع الأحجار وأشكالها وطريقة تشكيله وأهمية هذا النوع في الوحدات المتراصة القالب التشكيلي، تُكون خطاً قوسياً له المقدرة على نقل الأحمال الواقعة عليه وتوزيعها إلى الأكتاف، ومن ثم على المداميك الأفقية. (انظر الصورة45)

1 مواد البناء و التقنيات التقليدية و دورها في التشكيل المعماري بصنعاء،ص12.



الصورة45:عقد من مادة الاجر(تصوير الطالبة)

VI-2-2- 5 التسقيف

إضافة إلى وظيفته في فصل مستويات الفراغات، تساهم الاسقف في توزيع الحمولات الحية و الميتة في المبنى، كما تساهم بربط الجدران مع بعضها.

VI-2-2- 5-1الاسقف المستوية

1-السقف الخشبي الافقي:

يتم تنفيذ السقف على عدة مراحل:

1 - ترص العروق الخشبية الكبيرة (الجسور الرئيسية) في الاتجاه القصير للفراغ المراد تغطيته وتوضع من المدماك البنائي إلى المدماك المقابل له، بجانب بعضها بمسافة قصيرة تفصلها عن بعضهاغالباً 50 سم، ويراعى أن تكون مسافة إسناد العروق الخشبية على مداميك البناء كافية ومناسبة لنقل الأحمال التي عليها ونقلها إلى الجدران الحاملة، ويتم تثبيت هذه العروق بالبناء عليها وإدخالها ضمن عرض المدماك.

2 –بعد الانتهاء من رص العروق الخشبية الكبيرة (الجسور الرئيسية) وتثبيتها في عرض مدماك البناء، يتم وضع طبقة من الفروع الخشبية الصغيرة(الجسور الثانوية) باتجاه متعامد للعروق الكبيرة، وترص الفروع الصغيرة بجانب بعضها البعض بحيث لا تترك فراغات بينها، وتكون أقطار هذه الفروع الصغيرة غالباً من 4 الى 5 سم تقريبا.

3 –بعد ذلك توضع طبقة طينية فوق الفروع الخشبية الصغيرة لتغطيتها وملء الفراغات بينها، مما يؤدي إلى تماسكها والحصول على سطح مستوٍ. وسمك هذه الطبقة يتراوح بين 10 سم، وتوضع طبقة من التراب الجاف بسمك 5سم فوق الطبقة الطينية .[1]

طبقة الإنهاء تكون بحسب الفراغ وأهميته فقد يستخدم الجص أو حجارة مصقولة.

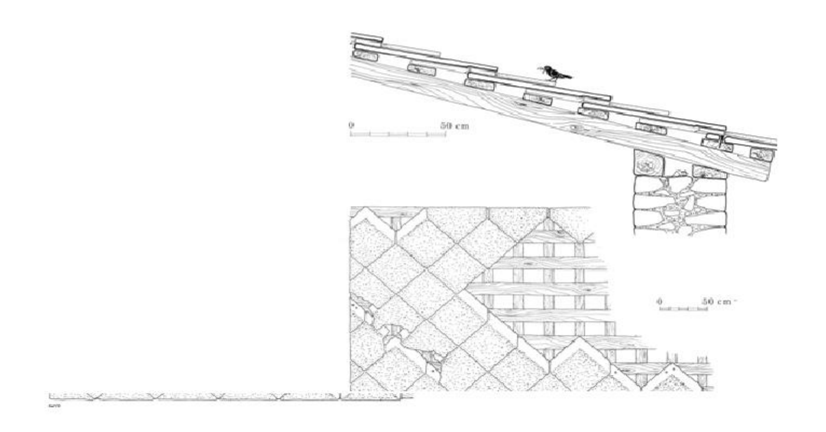
4 –طبقة الإنهاء تكون بحسب الفراغ وأهميته فقد يستخدم الجص أو حجارة مصقولة أو القرميد.

2–السقف الخشبي المائل:

كانت سقوف المنازل الرومانية مائلة ومحمولة فوق عوارض وألواح خشبية[2]، يتمّ تثبيتها بطريقة أفقية من حافة جدار لآخر ثم بطريقة عمودية ومائلة من دعامة لأخرى، وكان هناك نوعان من القرميد المستعملة لتغطية هذه السقوف وهما المسطحة والنصف اسطوانية ويحتوي النّوع الأول على طرف لنتوء بارز بجانبيه الطويلين، ويتمّ تشكيل نهاية كل طرف بطريقة تسمح بتركيبه مع قرميد مسطح آخر، ويتم وضعها فوق الألواح الخشبية جنبًا إلى جنب، ومن أجل تفادي تسرّب المياه إلى داخل الغرفة أو القاعات، يتم تغطية هذه المفاصل بالنوع الثاني من القرميد النصف أسطوانية المتوضّعة بصفة متتالية حتى الجهة العلوية للسقف.(انظر الشكل36)

1 المرجع السابق،ص12

2Adam J.-P., Op. Cit., pp. 231-232



الشكل36: سقف خشبي مائل

VI- 2-2-5-2 الاسقف المنحنية :

1- القباب:

يغطى الفراغ بواسطة قبة لها أشكال مختلفة (حسب القوس المشكل لها : نصف دائري، دائري متجاوز، مخموس...) تنقل هذه القبة حمولاتها إلى الجدران أو الاعمدة التي تستند عليها عبر المثلثات الكروية أو إلى جدران دائرية أو مضلعة بشكل مباشر.

تبنى القبة عادة من الاجر أو الحجر المشذب، وإذا كانت حجارة القبة منحوتة جيدا يمكن تركها بدون تلبيس.

2- القبوات السريرية أو البرميلية أو المهدية:

وهي عبارة عن إمتداد لقوس أو قوس متكرر مستند من جهتين على جدارين حاملين، لهذه القبوات عدة أشكال حسب نوع القوس المشكل لها، تبنى بالأجر أو الحجارة المشذبة.

3- القبوات التصالبية أو المتقاطعة:

هي عبارة عن تقاطع قبوتين سريريتين، الأولى تستند على جدارين متقابلين، والثانية تستند على الجدارين المتقابلين المتعامدين مع الجدارين السابقين، وبالتالى تشكل قبوة متصالبة لها نقطة ذروة، وتتوزع الحمولات على الاطراف عبر جسم القبوة الذي يتألف من أربع أو ثماني مثلثات كروية. [1]

VI- 2-2-5-3 طريقة بناء القبوات أو القباب:

يعتقد أن بناء القباب و القبوات ظهر في الشرق منذ حوالي ثلاثة ألاف عام قبل الميلاد، وإستمر حتى العصر الروماني، حيث إقتبسوا تقنيات البناء وطوروها لتصبح أكثر متانة وعظمة، مما دفع البعض لتجاهل التاريخ القديم، وإعتبار الرومان هم من بدؤا ببناء القباب والقبوات.

يعتقد أن طريقة البناء، كانت بإستخدام الاغصان والقصب، حيث تغرس حزم القصب والاغصان في الارض بشكل مستوي مائل أومنحني قليلا للداخل، وتربط أطرافها العليا لتشكل هيكل القبة أو القبوة، ثم يغطى هذا الهيكل بطبقة سميكة من الطين تشكل جدار القبوة و تحرق الاغصان و القصب من الداخل، وهكذا تعتبر بمثابة قالب ضائع، وبعد إنتهاء عملية الحرق تبقى طبقة الطين الخارجية التى أصبحت قوية و متماسكة نتيجة الحرق.

1 آزاد أحمد علي: أنماط العمارة الطينية في الجزيرة الفراتية، منشورات الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق، ط 20، ص 181.

تطورت هذه التقنية بعد إستخدام اللبن والاجر والحجارة لبناء القبوات، وبدأ إستخدام القوالب الثابتة في البناء، بإستخدام هيكل خشبي يرسم شكل القبة أو القبوة، أو بوضع ركام من اللبن و التراب يرسم الشكل المطلوب، وبعد ذلك تبدأ عملية البناء، مدماك فوق أخر حتى القمة.

بعد ذلك، انتشرت طريقة البناء الاجر، وذلك بوضع الحجارة بدءا من أعلى الجدران، بشكل مائل للداخل، وذلك بوضع كسر حجرية تحت الاطراف الخارجية للحجر لتامين الميلان، ونفس الشيء للمدماك الذي فوقه، وهكذا يستمر العمل بشكل متناظر حتى الوصول إلى القمة.

بعد الانتهاء من بناء حجارة القبوات، توضع المادة الرابطة فوقها.[1]

VII- تقنيات البناء:

تختلف تقنيات بناء الجدار حسب وظيفة الجدار نفسه ومكانه بالمعلم وكذلك طبوغرافية الموضع، ونشير فيما يأتي التقنيات التي اعتمدت في بناء مختلف معالم العمارة بمدينة خميسة:

VII- 1 التّقنية الافريقية (Opus Africanum):

ظهرت هذه التقنية في بلاد المغرب القديم، ونقلها القرطاجيون إلى عدّة أماكن من صقلية وجنوب إيطاليا، وتتمثل هذه التقنية في بناء حجارة منحوتة كبيرة عموديًا وأفقيًا ثمّ يبنى الفراغ الذي تتركه الحجارة المنحوتة الكبيرة فيما بينها بحجارة صغيرة غير منحوتة[2]. وهي التقنية الأكثر استعمالاً في بناء جدران معالم خميسة. معدّل سمك هذه الجدران 0.50م أما مقاسات الحجارة المنحوتة التي تم استعمالها فيترأوح ما بين: 0.50م و0.60م، أمّا سمكها فما بين 0.50م و0.60م أيضًا أمّا الحجارة الصغيرة التي يبنى بها

1 آزاد أحمد علي:المرجع السابق، ص182.

2 J-P. Adam, Op. Cit., p. 131

جزء الجدار الواقع بين كل حجرتين منحوتتين وهي حجارة صغيرة غير منحوتة وليس لها شكل معيّن، ويتم الربط بينها بمادة لاحمة جبسية (أنظر الصورة 46).



الصورة46: التقنية الافريقية(تصوير الطالبة)

VII- 2 التّقنية المختلطة (Opus Mixtum):

تسمّى بالتقنية المختلطة وذلك لتعدّد مواد البناء التي تستخدم في بناء الجدران[1]، وتتمثّل التقنية المختلطة في التقنية الافريقية مضافا إليها صفوف من الأجر، وهذا للاحتفاظ على استوائية الجدران، حيث يترأوح عدد صفوف الآجر من ثلاث صفوف إلى خمس صفوف، أما مقاسات الآجر الأكثر استعمالا فهي: الطول 0,34م العرض 0,12م والسمك 0,04م. (أنظر الصورة 47) .

1 Ibid., p. 151



الصورة47: التقنية المختلطة.

VII- 3 تقنية البناء بالحجارة الصّغيرة :(Opus Vitatum)

تتمثل هذه التقنية في بناء جدران تنعدم فيها الحجارة الكبيرة المصقولة، في حين تعتمد على رص الحجارة الدبشية بطريقة افقية، وقد بنيت اسطبلات مدينة خميسة بهذه التقنية، حيث تتراوح مقاسات الحجارة ما بين 10 إلى 16 سم.(انظر الصورة48)



الصورة48: تقنية البناء بالحجارة الصغيرة.(تصوير الطالبة)

VII- 4 تقنية البناء بالحجارة الكبيرة (Opus Quadratum) :

اكتشفت أقدم نماذج هذه التقنية في روما، ويعود تأريخها إلى بداية القرن الخامس قبل الميلاد، وتتمثل في استعمال حجارة مصقولة بأشكال و ابعاد مختلفة، مستطيلة أو مربعة حسب المكان المراد وضعها، توضع الحجارة بنظام المسافات و منهج التقاطع حتى تتشابك فيما بينها.

وأهم ما يميز هذه التقنية هو عدم وجود رابط (ملاط)، أي أن التماسك يتم بثقل الكتل الحجرية، وذلك عن طريق الضغط الميكانيكي أي التراص، حيث توضع الكتل الحجرية فوق الاساسات مشكلة بذلك الصف الأول، وعند الانتهاء من الصف الأول، توضع كل كتلة من الصف العلوي فوق كتلتين من الصف السفلي، وهذا ما يسمح بربط أحجار صفوف الجدران بشكل جيد.

نجد هذه التقنية في المسرح والمسبح (عين اليودي)، وكذا بوابة الساحة العامة، الحمامات الغربية، حيث تتراوح مقاسات الحجارة مابين 180 إلى 100 سم طولا، على عرض يتراوح ما بين 55 و60 سم على إرتفاع ما بين 50 إلى 60 سم.(انظر الصورة49)



الصورة 49: التقنية التربيعية.(تصوير الطالبة)

VII- 5 تقنية البناء بالآجر (Opus Testaceum):

يعدّ البناء بالأجر أكثر اقتصادا للتكاليف وللوقت من البناء بالحجر، فهو أسهل وأسرع إنتاجا من نحت الحجر ونقله إلى موقع البناء[1]، وقد لاحظنا استعمال الأجر في بناء عقود خزانات المياه بخميسة، كما سبق الإشارة إليه خلال دراستنا لمواد البناء، وكذلك إستخدامه في بناء الحمامات.

VIII- تقنيات تبليط الارضيات:

VIII- 1 تقنية التبليط بالأجر: تعتمد على إستعمال الاجر حيث تلتقي كل آجرتين رأسيا، لتعطي شكلا يشبه هيكل السمكة أو شكل السنبلة .(انظر الصورة50)



الصورة50: التبليط بالاجر(تصوير الطالبة)

VIII- 2 التبليط بالحجارة الكبيرة:

وجد تبليط الارضيات بالحجارة سواء الجيرية أو الرملية، بألوان مختلفة، قد تكون هذه الأخيرة بأشكال وأحجام مختلفة إما مستطيلة أو مربعة، وهذا يدل على أنه قد تم إعدادها بعناية كبيرة، أما بالنسبة للمادة المرافقة والتي تستعمل لربط بين الحجارة التي تشكل معها

1 *Ibid.p.115.*

هيكل البلاطة، ويمكن التأكد أن جل الأرضيات الحجرية استعمل فيها الملاط كرابط وكفراش ثبتت عليه الحجارة.

وتجدر الاشارة إلى أن التبليط بالحجارة لم يقتصر على الشوارع و الساحات بل تعداه الى المساكن. (انظر الصورة51)



الصورة51:التبليط بالحجارة الكبيرة.(تصوير الطالبة)

VIII- 3 التبليط بالرخام :

أستعمل الرخام في تبليط الأرضيات وخاصة في تبليط أرضيات الحمامات و نجده أيضا على مستوى معبد نيبتون. (انظر الصورة52)



الصورة:52 التبليط بالرخام. (تصوير الطالبة)

استنتاج تحليلي:

بعد معاينتنا للموقع الأثري خميسة، استخلصنا بعض الإستنتاجات من بحثنا المتواضع، والذي ارتكز بالدرجة الأولى على دقّة الملاحظة البصرية قصد محاولة التعرّف على الوسائل والعتاد الذي استخدم من طرف الحرفيون القدامي في عمليات قلع وتشذيب الصخور والكتل الحجرية لغرض البناء. كل هذا من خلال الحزّات والبصمات التي تتركها هذه الوسائل على سطح المواد الصلبة كالحجر والملاط، علما بأننا لم نعثر في المراجع والتقارير والمتاحف الخاصة بالتنقيبات الأثرية على موقع خميسة على أي اكتشاف يبيّن الوسائل المستخدمة.

ويمكن ترتيب العتاد المستعمل في موقع خميسة والمستخلص فقط من المخلفات الأثرية التي صادفناها على مواد البناء إلى:

✓ وسائل الطرق المباشر: وهي تقيلة نوعا ما وتستعمل بدون وسيط، أي أنّها تمسك بأيدي الحرفي وتطرق على الصخر أو الكتل مباشرة. ومنها استخلصنا ما يلي:

- الفؤوس Pioches التي لم نعثر على آثارها ومن المتأكّد بأنّها استعملت في حفر أسس البنايات.
- نقار الحفر Pic de carrier الذي أستعمل في المحاجر وفي الموقع أيضا.
- المطرقة ذات الكتلة Masse: واستعملت في طرق أزاميل المخارز وكسر الشضايا.
- المطرقة Massette : استعملت في نزع الشصايا الصغيرة.
- المطرقة ذات الرأسين Marteau têtu : استعملت في تسوية الكتل ونزع الشضايا الطويلة.

- ✓ وسائل الطرق غير المباشر: وهي وسائل تكون وسيطة بين المطرقة والكتلة الحجرية، وهي خفيفة نوعا ما، وتعرفنا منها على ما يلي:

– أزاميل المخارز Coins التي كانت تدرج داخل المخارز قصد قلع الصخور في المحاجر، وتطرق عموما بواسطو المطرقة ذات الكتلة.

– الإزميل المدبب La broche: الذي استعمل على نطاق واسع لتسوية الكتل من الحدبات، بطرقه بواسطة مطرقة.

– الإزميل الكاسح La chasse: استعمل في تعديل الحواف بدرجات متنوّعة، كما استعمل لتسوية سطح الكتل، باستعمال مطرقة.

– الإزميل المنحنيArqué: استعمل عموما على العناصر الهندسية قصد الحصول على زخارف مقعّرة، باستعمال مطرقة.

– الإزميل المسنّن المسطّح Gradine: تسوّى به سطح الكتل الحجرية عن طريق طرقه بمطرقة، وله مقاومة خفيفة في التشذيب مقارنة بالإزميل الكاسح

– الإزميل المسنّن المدبّب Grains d'orges: يلعب نفس دور الإزميل المسنّن المسطّح، إلاّ أنّ أسنانه مدبّبة ولهذا لديها مقاومة تشذيب أخف من سابقه.

- ✓ وسائل الثقب: والتي تعرفنا من خلال المخلفات على ما يعرف بالمثقب Foret الذي استعمل بكثرة على العناصر الزخرفية بأنواعها خاصة منها التيجان.
- ✓ وسائل التمليس Lissage:بالإضافة إلى أدوات خشبية التي قد استعملت في انجاز الملاط على الأرضيات والجدران، فقد تعرفنا على المجارف Truelles ذات القاطع المستقيم في عمليّة التمليس.
- ✓ وسائل الدفع والتحريك Bardage: استخلصناها من خلال شكل وحجم الكتل المستعملة والتي تتطلّب ضرورة استعمال العتلة Barre à mine والأوتاد الخشبية.

- ✓ وسائل الرفع Grues: نظرا لمادّة صنعها الخشبية وبعض القطع المعدنية، لم يتم العثور على مخلفاتها خلال الحفريات، فقد منحتنا بعض المشاهد الإكونوغرافية على استعمالها في المحاجر وفي البناء ذو المستويات العالية، فكانت الرافعات مستعملة في موقع خميسة على جل البنايات نظرا لعثورنا على بقايا الرفع والمتمثّلة في آثار الكماشات Griffesوالذئبات Louves.
- ✓ سقالة مثبة على صف واحد من القوائم.
- ✓ سقالة معلقة .
- ✓ سقالة خارقة للجدار.

وأخيرا نودّ أن نوضح في هذه القراءة التحليلية، بأنّنا استنتجنا جملة من العتاد والوسائل التي خلّفت بصماتها على المواد الصلبة دون التطرّق إلى مختلف الأدوات التي استعملت بالضرورة في إعداد المقاسات كوحدات القياس من مساطر خشبية وخيوط وأكواس Equerres ومدور Compas إلخ....

خاتمة:

يعد هذا البحث خلاصة لمسيرتنا الدراسية بمختلف مراحلها والتي ثابرنا من خلالها قدر المستطاع من أجل إكتساب المعرفة العلمية بالدرجة الأولى وتحقيق النجاح بالدرجة الثانية.

فمن خلال دراسة بعض الجوانب مما انتجته الحضارات السابقة في مدينة خميسة، ومما خلفته من شواهد معمارية عكست رقي تلك الشعوب، هذه الأخيرة قد وقفت الى حد بعيد في اختيار مواد البناء الملائمة، من خلال الحجارة المستعملة في تلك المباني، والتي لولا صلابتها وبنائها وفق الطرق الهندسية الصحيحة ما كانت لتصلنا على الرغم من عوامل التلف والتدهور المتنوعة (بيولوجية، بشرية، طبيعية) وكذا عوارض الزمن التي تسرع في تلف المباني.

وقد تناولنا في دراستنا موضوع جديد لم يتطرّق له الباحثون على هذا الموقع بالكيفية الوصفية والتحليلية التي أجريناها، معتمدين في ذلك على الملاحظة البصرية لجانب هام في الحياة اليومية القديمة والمتمثّل في عالم الحرف والصناعات القديمة الخاصة بإعداد وتحضير المادّة الأساسية لإنجاز المباني إضافة إلى كيفيات البناء المعتمدة في مستعمرة خميسة.

ومن بين الحرف التي كانت سائدة خلال الفترة الرومانية والبيزنطية في شمال إفريقيا أو بالعالم القديم حول البحر الأبيض المتوسّط في شتى المجالات، إخترنا في بحثنا حرف عمّال المحاجر وتحضير مواد البناء.

وقد اتضح جليا بأنّ هذه الفئة من الحرفيين الذين قطنوا مستعمرة خميسة، لم يقلّون خبرة عن سواهم في مجال قطع وتشذيب الصخور والتي وجدناها متكافئة الإتقان مقارنة بالمدن والبلدات الرومانية مهما كان تصنيفها. فقد أظهر حرفي مدينة خميسة القديم قدراته العالية بانجازاته الكبيرة في كيفيات قطع الكتل الصخرية من المحاجر القريبة من الموقع سواء كانت

ذات تكوين جيري أو رملي، فقام بقلع الصخور بالكيفيات المعهودة في العالم الروماني والإغريقي بتقنيات حفر الأخاديد وادراج المخارز لفلق الكتل. كما تحكّم في آليات النفل والرفع بتشغيله لطرق تقليدية عرفت منذ فجر التاريخ كمسألة نقل الكتل ودفعها فوق عوارض خشبية، أو الحديثة كاستعمال الحيوانات والعربات العابرة فوق مسالك وطرقات مهيّئة توصل بفضلها المواد الأساسية في إنجاز الهياكل والمعالم.

فحاولنا من خلال هذه الدراسة، التوصّل إلى معرفة عدد من الآليات والعتاد المستعمل في قلع وتشذيب ورفع الصخور والكتل الحجرية، المستعملة في بناء معالم موقع خميسة، فكان جلّها معدني تمثّل في أدوات طرق مباشرة كالفؤوس ونقّار الحفر والمطرقة ذات الكتلة والمطرقة ذات الرأسين، ووسائل طرق غير مباشرة كأزاميل المخارز والأزاميل المدببة والكاسحة والمقوّسة والمسنّنة المسطّحة والمسنّنة المدبّبة بالإضافة إلى وسائل الحفر الدقيق كالمثاقب ووسائل شغل الملاط كالمجرفة. كما تعرّفنا على وسائل الرفع من خلال عثورنا على كم هائل من حفر الكمّاشات و الذئبات التي كانت بمثابة عناصر تستغل في الرفع بواسطة آليات كالعنزة والرافعة ذات قفص السنجاب.

وتعرفنا ايضا على واحدة من أهم وسائل البناء، ألا وهي السقالة بأنواعها المختلفة، فمنها المعلقة و منها الخارقة لجدار البناء بالإضافة إلى السقالة القائمة على صف واحد من القوائم.

كما تعرفنا أيضا على مختلف مراحل البناء، بداء بعمل الاساسات ويليها بناء الجدران وأخيرا التسقيف بمختلف أنواعه، فمنه التسقيف المستوي و التسقيف المائل وكذلك المنحني.

وقد تعرفنا على مختلف هذه الوسائل من خلال المخلّفات المادية والبصمات التي تتركها هذه الأدوات على الكتل الحجرية أو طبقات الملاط. ناهيك عن وسائل أخرى خشبية الصنع

والتي لم تترك لنا بصمات، لكن من الأكيد بأنها استعملت في المقاسات وأمور أخرى كالمساطر والأكواس والمدور والخيوط .....

ومن خلال ما تم ذكره ينبغي أن نقر بأن العمارة الرومانية موضوع واسع لا يمكن الإلمام بجوانبه أو حصره في بحث أو رسالة جامعية، بل يعد مجالا خصبا لكل من أراد أن يبحث فيه.

أملنا في النهاية أن نكون قد وفقنا في إضاءة ولو جانب بسيط من العمارة الرومانية من خلال هذه الدراسة التي بذلنا قصار جهدنا وأن تخدم غيرنا من الطلبة.

والله ولي التوفيق.

المراجع باللغة العربية:

- آزاد أحمد علي، أنماط العمارة الطينية في الجزيرة الفراتية. دمشق، 2010.
- غانم محمد الصغير، مواقع ومدن أثرية، الجزائر، 1988.
- عميري إبراهيم، مواد وتقنيات العمارة القديمة. دمشق، 2010.
- شميثكولونيه– أندرية، المقالع الحجرية في تدمر.دمشق، 2005.
- زرارقة مراد، تأثير التضاريس على تصنيف وتوجيه المعالم الجنائزية الميغاليثية وشبه الميغاليثية. سجل بحوث الملتقى الدولي الأوّل حول إشتغال الأرض، التعمير وأنماط العيش في بلاد المغرب في العصور القديمة والوسيطة. سوسة 2015.
- زرارقة مراد، طرق ووسائل قلع وتشذيب الصخور المستعملة في بناء المعالم الجنائزية الميغاليثية وشبه الميعاليثية. مجلّة الآثار –عدد خاص– الجزائر 2012.
- زرارقة مراد، الوسط الطبيعي وتقنيات القلع وآثرهما على تصنيف المعالم الجنائزية. أعمال الملتقى الأوّل حول المدينة والريف في الجزائر القديمة.معسكر 2013.

المراجع باللغة الأجنبية:

- Adam J.-P., La construction romaine, Matériaux et techniques, 3eme Edition, AJ. Picard Ed., Paris, 1995.
- Atlas Barrington of the Greek and Roman World. la presse de l'Université de Princeton, USA. 2000.
- Ballu A., Rapport sur les travaux des fouilles et de consolidations effectués en 1926, Alger, 1929.
- Ballu A., Rapport de fouilles de 1905, B.C.T.H. , 1906 .

- Ballu A., Rapport de fouilles de1911, B.C.T.H., 1912.
- Ballu A., Rapport de fouilles de 1917, B.C.T.H., 1918.
- Ballu A., Rapport de fouilles de 1918, B.C.T.H., 1919.
- Ballu A., Rapport de fouilles de 1920, B.C.T.H., 1921.
- Ballu A., Rapport de fouilles de 1923, B.C.T.H., 1924.
- Ballu A., Rapport de fouilles de 1926, B.C.T.H., 1927.
- Bayle des Hermens (R.De) et calvet (R), Le Site de Mécherasfa sur la haute Mina éperon barré et nécropoles, Libyca préhistoire, T.X.I.V, 1996.
- Bessac J–C., Carrières antiques de la Gaule. *Gallia,* 59, Paris, 2002.
- Bessac J–C., Glossaire des termes techniques. Gallia. T. 59, Paris,2002.
- Bessac J–C., Le travail de la Pierre à Petra. Paris, 2007.
- Bessac J–C., L'outillage traditionnel du tailleur de pierre. (Supplément 14 de la Revue archéologique de Narbonnaise), 1986.
- Bessac J–C., Un pic de creusement des grés d'époque Nabatéenne à Petra. Syria, T. 78. 2001.

- Brahmia (A), Antonio Peña (J), Teixidó (T); Caractérisation hydrogéologique de la région M'daourouch–Dréa, wilaya de Souk Ahras. Acte du Séminaire International surL'Hydrogéologie et l'Environnement 5 – 7 Novembre, Ouargla (Algérie), 2013.

- Cagnat R., Chapot V., Manuel d'archéologie Romaine. Ed. Picard, Paris 1917.

- Chabassiere,(M.), Recharches à thubursicumNumidarum, Madauri et Tipasa,R.S .A .C.,1866.
- Christofle,(M.), Rapport de fouilles de 1927,1928, et 1929, B.C.T.H.,1930.
- Dessales H., Petit catalogue des techniques Romaines. Paris, 2004.
- Diehl ch., L'Afrique Byzantine; histoire de la domination byzantine en Afrique. Paris, 1896

- Ginovés R., Dictionnaire méthodique de l'architecture Grecque et Romaine– éléments constructifs– supports–couvertures– aménagements intérieurs, école Française de Rome, T.I . 1992.

- Gsell S., Atlas Archéologique de L'Algérie, texte, Feuille N^{0} 18,Alger, 1911.

- Gsell (S.), L'Algérie dans l'Antiquité. Alger, 1900.
- Gsell S., Les Monuments antiques de l'Algérie, 1 édition, Paris, 1901.
- Gsell S.,Histoire ancienne de l'Afrique du nord. Tom V, Paris , 1927.
- Gsell S.&JolyCh-A., Khamissa, Mdaourouch, Announa. Seconde partie, Mdaourouch. Paris, 1922.
- Gsell S., Inscriptions latines de l'Algérie, T.I, Inscriptions de la proconsulaire, Paris, 1922.
- Héron de ville fosse.Les ruines de Madaure,Archives de missions 3 série,II,1875.
- Leglay, M., Les Flaviens et l'Afrique, M.E.F.R., 80, 1968.
- Pringle D., Thedefence of Byzantine Africa., from Justinian to the Arab conquest.1981.
- Robert A., Madaure ,R.S.A.C. 33, 1899.
- Toussaint Cne., Les Inscriptions latines de Madaure, B.C.T.H ., Paris, 1896.
- wille E., La tour Funéraire de Palmyre, Syria, T. XXVI, 1949.
- Dictionnaire Larousse, Vol. 2, 1982.

فهرس الأشكال:

فهرس الخرائط:

فهرس الصور:

فهرس المقاطع الطبوغرافية:

الرقم	عنوان المقطع الطبوغرافي	الصفحة
01	مقطع طبوغرافي لمدينة خميسة.	6

فهرس الموضوع:

فهرس الموضوع:

المدخل:

الفصل الأوّل

فهرس الموضوع:

فهرس الموضوع:

فهرس الموضوع:

فهرس الموضوع: